

Nachuntersuchungsergebnisse
der arthroskopischen Labrumrefixation
in transglenoidaler Nahttechnik nach Morgan
bei der posttraumatischen
unidirektionalen anterioren Schulterinstabilität

Ralf Ullmann

Aus der orthopädischen Klinik und Poliklinik München
der Ludwig-Maximilians-Universität München

ehemaliger Direktor: Prof. Dr. H. J. Refior
jetziger Direktor: Prof. Dr. V. Jansson

Nachuntersuchungsergebnisse
der arthroskopischen Labrumrefixation
in transglenoidaler Nahttechnik nach Morgan
bei der posttraumatischen
unidirektionalen anterioren Schulterinstabilität

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig- Maximilians- Universität zu München

vorgelegt von:
Ralf Ullmann
aus
Leiden
2005

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. B. Rosemeyer

Mitberichterstatter: Priv. Doz. Dr. R. Baumgart

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter: Dr. med. A. Kugler
Dr. med. M. Krüger- Franke

Dekan: Prof. Dr. med. D. Reingardt

Tag der mündlichen Prüfung: 28.07.2005

1. Einleitung	1
2. Das Schultergelenk	2
2.1 Anatomie	2
2.1.1 Die Beweglichkeit im Schultergelenk	2
2.1.2 Glenohumeralgelenk	4
2.1.3 Das Labrum Glenoidale	5
2.1.4 Die Gelenkkapsel	7
2.1.5 Die Ligamenta glenohumeralia superius, medium und inferius	8
2.1.6 Rotatorenmanschette	9
2.2 Bedeutung des Labrum glenoidale für die Stabilität des Glenohumeralgelenkes	11
3. Die Schulterluxation und ihre Behandlung	12
3.1 Klassifikation der Schulterinstabilität	12
3.2 Pathogenese der Luxation	14
3.2.1 Luxationsmechanismen	14
3.2.2 Prädisponierende Faktoren	16
3.3 Pathologisch anatomische Veränderungen bei Luxation	18
3.3.1 Läsionen am vorderen Glenoidrand	18
3.3.2 SLAP- Läsion	21
3.3.3 Hill-Sachs-Defekt	22
3.3.4 Weitere Begleitverletzungen	23
3.4 Diagnostik	24
3.4.1 Anamnese	24
3.4.2 Körperliche Untersuchung	24
3.4.3 Bildgebende Verfahren	30
3.5 Behandlung der vorderen Schulterinstabilität	35
3.5.1 Konservative Behandlung	35
3.5.2 Übersicht über die gängigen "offenen" Verfahren	36
3.5.3 Übersicht über die Arthroskopischen Operationsverfahren	37
4. Material und Methode	38
4.1 Patientenkollektiv	38
4.1.1 Altersverteilung	39
4.1.2 Dominanz und Seitenverteilung	39
4.1.3 Beruf und Aktivitätsgrad	40
4.2 Verletzungsursachen und Luxationsmechanismen	41
4.3 Die Reposition	43
4.4 Präoperative Behandlung und Vorerkrankungen	44
4.5 Voruntersuchungen	45
4.6 Operationsindikation	46
4.7 Das Operationsverfahren	47
4.8 Procedere	49
4.9 Nachuntersuchung	50
4.9.1 Nachuntersuchungsbogen	50
4.9.2 Körperliche Untersuchung	51
4.9.3. Angewandte Scores	51
5. Ergebnisse	52
5.1 Krankenhausaufenthalt	52
5.2 Ergebnisse der körperlichen Untersuchung	53
5.2.1 Abduktion	53
5.1.2 Außenrotationseinschränkung bei 0° Abduktion	53
5.1.3 Außenrotation bei 90° Abduktion	54
5.1.4 Innenrotation bei 90° Abduktion	54

5.1.5 Nacken und Schürzengriff	55
5.1.6 Apprehensionstest	55
5.1.7 Weitere Ergebnis der körperlichen Untersuchung	55
5.1.8 Isometrische Kraftmessung	56
5.2 Schmerzen	57
5.3 Operationsergebnis	58
5.3.1 Scores nach Rowe und Zarins (146)	59
5.3.2 Scores nach Constant und Murley (22)	59
5.3.3 Ergebnisse anhand des Scores nach Kohn (105)	60
5.4 Seitenverteilung und Dominanz	61
5.5 Anzahl der Luxationen und Ergebnisse	61
5.6 Arthroskopische Befunde und Ergebnisse	64
5.6.1 Hill-Sachs-Läsion und Ergebnisse	64
5.6.2 Bankart-Läsion und Ergebnisse	65
5.6.3 Luxationstasche	67
5.6.4 Andere arthroskopische Befunde	68
5.7 Operation und Ergebnisse in zeitlicher Abfolge	68
5.8 Alterverteilung und Ergebnisse	69
5.9 Aktivitätsgrad und Ergebnisse	70
5.11 Rezidive und Zweitoperation	73
5.12 Sportfähigkeit	75
5.13 Einschränkungen in Beruf und Alltag	76
6. Diskussion	77
7. Zusammenfassung	91
8. Literaturverzeichnis	93
9. Anhang	106
Schultererhebungsbogen	109
Danksagung	116
Lebenslauf	117

1. Einleitung

Das Schultergelenk ist das beweglichste Gelenk des menschlichen Körpers. Gleichzeitig ist es aufgrund der anatomischen Besonderheit und der exponierten Lage jedoch auch am häufigsten von Luxationen betroffen.

In 70 % der Fälle tritt die Luxation beim Sport auf (1). Durch die Zunahme des Freizeit- und Spitzensports, die steigende Rasananz der Sportaktivitäten und das Aufkommen neuer Sportarten (z.B. Squash, Windsurfing, Snowboarding, Paragliding) hat sich die Zahl der Schulterverletzungen in den letzten Jahren deutlich erhöht (88).

Gerade beim Sportler besteht durch das erhöhte Verletzungsrisiko (91) und die erhöhte Reluxationsrate (158) im Vergleich zum sportlich Inaktiven eine besondere Problematik. In einer Untersuchung der Mayo Klinik USA lag die vergleichbare Reluxationsrate bei gleichaltrigen Jugendlichen und standardisierter Therapie bei 82 % der Sportler gegenüber nur 30 % beim Nichtsportler (158).

Die Operation gilt bei der rezidivierenden Schulterluxation als Therapie der Wahl. In der Literatur sind bis heute rund 150 verschiedene Operationsmethoden beschrieben. Schon vor 2400 Jahren beschrieb Hippokrates die Kauterisation der Weichteile bei der Luxatio axillaris. Broca und Hartmann haben die Luxationstasche bereits 1890 beschrieben. Perthes hat in Leipzig 1906 ein anatomisch begründetes Rekonstruktionsverfahren entwickelt, aber erst im Jahre 1938 konnte Bankart der Reinsertionstechnik zum Durchbruch verhelfen, eine Weiterentwicklung erfuhr dieses Verfahren insbesondere durch Rowe (141).

Mit der Entwicklung der Arthroskopie und dem technischen Fortschritt der arthroskopischen Operationsinstrumente hat die Schulterarthroskopie in der Behandlung der Schulterluxation erheblich an Bedeutung gewonnen. In den letzten 20 Jahren wurde eine Vielzahl von arthroskopischen Verfahren beschrieben, die eine anatomische Wiederherstellung des Gelenkes anstreben. Die Verfahren basieren auf einer Refixation des abgelösten Labrum glenoidale und werden technisch durch Nähte, Staples, Anker oder Schrauben realisiert.

Der Stellenwert der arthroskopischen Labrumrefixation ist noch unklar, da noch keine der offenen Operationsverfahren vergleichbaren Langzeitstudien wie etwa die von Rowe, der das Operationsverfahren nach Bankart über 30 Jahre beurteilte, vorliegen (141).

Ziel dieser Arbeit ist es, die arthroskopische transglenoidale Labrumrefixation nach posttraumatischer Schulterluxation anhand von anamnestischen Daten und klinischen Daten kritisch zu prüfen und ihren Stellenwert innerhalb der Behandlungsmethoden zu beurteilen, und Parameter für die Indikation aufzustellen.

2. Das Schultergelenk

2.1 Anatomie

2.1.1 Die Beweglichkeit im Schultergelenk

Die große Beweglichkeit des Schultergelenks wird oft als Ursache für die mangelnde Stabilität und Störanfälligkeit dieses Gelenks angesehen. Der große Bewegungsumfang des Schultergürtels wird aber erst durch das fein abgestimmte Zusammenspiel mehrerer Gelenke, dem Glenohumeralgelenk (*Articulatio glenohumeralis*), dem Akromioklavikulargelenk (*Articulatio acromioclavicularis*), dem Sternoklavikulargelenk (*Articulatio sternoclavicularis*) und zweier Nebengelenke (subakromiales Nebengelenk, sog. skapulothorakale Gelenkschicht) ermöglicht. Der Bewegungsspielraum des Schultergelenkes im vorderen und seitlichen Bereich des Körpers ist durch die zusätzliche Mobilität von Schulterblatt und Schlüsselbein fast auf das Doppelte erweitert (siehe Abb. 1).

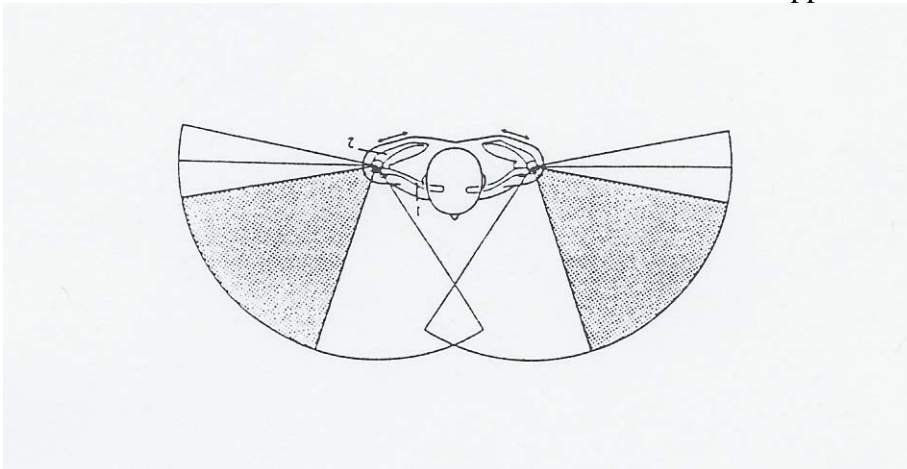


Abb. 1 aus (140) Bewegungsfeld der Arme im Schultergelenk (gerasterte Fläche) und im Schultergürtel (weiße Fläche) (modif. nach Benninghoff). Man sieht, daß der Bewegungsspielraum des Armes weitgehend mit dem Blick zusammenfällt. Die hinteren Pfeile markieren die Verschiebbarkeit des Schulterblattes auf dem Thorax. 1= Klavikula; 2= Skapula

Abgesehen von einem geringen Bewegungsausschlag von der Neutral Null Stellung aus, spielen bei den meisten Bewegungen alle Gelenke des Schultergürtels und die skapulothorakale Verbindung im Bewegungsablauf zusammen.

Bei der Rotation findet die Bewegung zum größten Teil im Glenohumeralgelenk statt, erst in der Endphase der Innenrotation (40° – 60°) wird das Schulterblatt von der Thoraxwand abgehoben und bei der Außenrotation (ab 90°) wird vermehrter Druck auf die skapulothorakale Verbindung ausgeübt.

Bei der Bewegung in der Sagittalebene wird die Skapula ungefähr ab 45° Abduktion nach ventral verschoben, bereits von der Neutral Null Stellung gleitet sie nach dorsal mit (29).

Die gesamte Bewegung der Elevation wird von Humerus und Skapula gemeinsam ausgeführt. Von 0 bis 30° steht die Bewegung im Schultergelenk im Vordergrund, dabei kommt es lediglich zu geringen Einstell- bzw. Anpassbewegungen der Skapula. Bei der weiteren Abduktion bewegen sich Humerus und Skapula im Verhältnis 2:1. Das Glenohumeralgelenk für sich erlaubt eine Abduktion von 120° , weitere 60° trägt die Skapula mit dem Schultergürtel bei. Der Verschieblichkeit der Skapula auf dem Thorax entspricht das Bewegungsausmaß der beiden Schlüsselbeingelenken (140).

Deutlich wird der volle Bewegungsumfang des Schultergürtels bei der Zirkumduktion, sie verbindet die um die drei Gelenkachsen ausführbaren Hauptbewegungen.

- Anteversion – Retroversion (in der Sagitalebene)
- Adduktion – Abduktion (in der Frontalebene)
- Horizontale Vor- und Rückbewegung (in der Horizontalebene)
- Außen und Innenrotation (um die Humerusachse)

Wird die Zirkumduktion (siehe Abb. 2) mit dem größten möglichen Bewegungsausschlag ausgeführt beschreibt der Arm einen Kegel dessen Zentrum das Schultergelenk bildet. Innerhalb diesem Verkehrsraum kann die Hand ohne zusätzliche Rumpfbewegung Gegenstände ergreifen und zum Mund führen. Die Ausrichtung der Kegelachse nach vorne entspricht der Notwendigkeit die tätigen Hände unter Sichtkontrolle zu halten. Das visuelle Feld deckt sich mit dem bevorzugten Arbeitsfeld der Arme nahezu völlig (96).

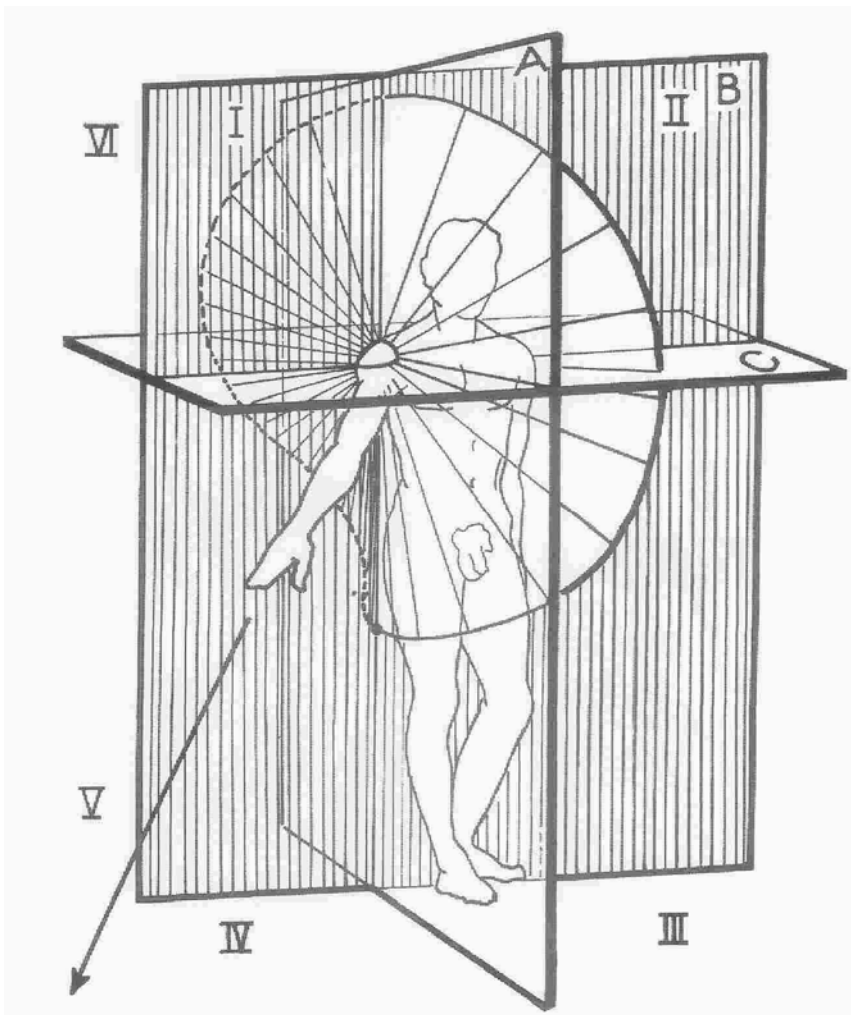


Abb 2. aus (96): Zirkumduktionskegel

2.1.2 Glenohumeralgelenk

Das Schultergelenk, ein dreiachsiges Kugelgelenk, setzt sich zusammen aus dem Caput humeri mit einer ca. 24 cm² großen Gelenkfläche und der Cavitas glenoidalis der Skapula mit einer Fläche von etwa 6 cm². Im Vergleich zu den übrigen Gelenken des menschlichen Körpers besteht im Schultergelenk das größte Missverhältnis der Flächengrößen der Gelenkkörper. Die Gelenkfläche des Humeruskopfes und die Cavitas glenoidalis besitzen ein Flächenverhältnis von 4 : 1 (126).

Das horizontale Größenverhältnis zwischen Cavitas und Humeruskopf, der Glenohumeralindex, beträgt nach computertomographischen Untersuchungen von Resch 0,64 (131).

Der Inklinationswinkel zwischen Humeruskopf und Humerusschaft beträgt etwa 120° bis 130° (siehe Abb. 3).

Der Humeruskopf ist beim Erwachsenen in einem Winkel von ca. 30° bis 45° zur Frontalebene nach dorsal torquiert (127). Demgegenüber ist die Cavitas glenoidalis in Ruheposition nach ventrolateral und leicht kranial geneigt.

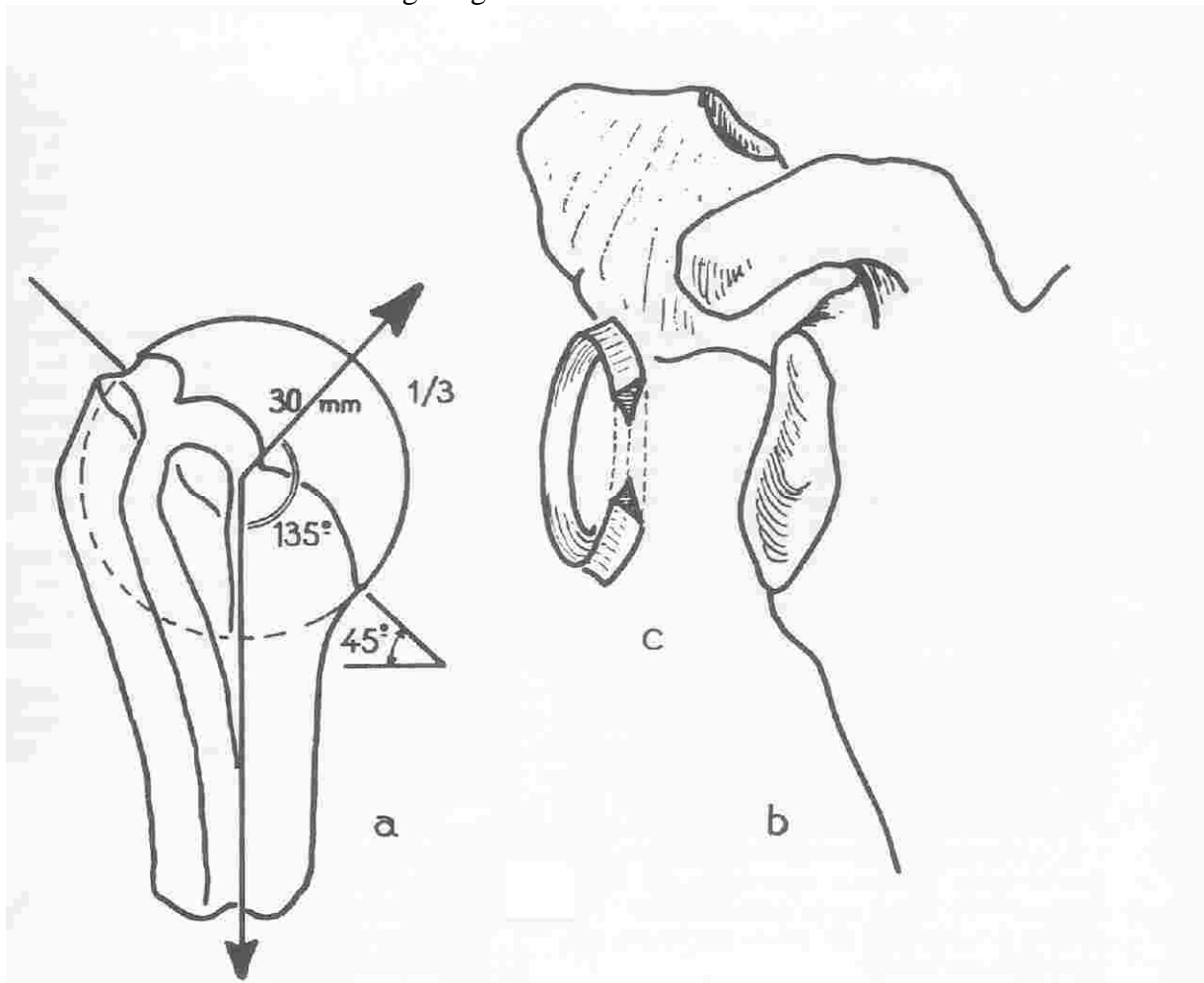


Abb. 3 modifiziert aus (60) a. Humeruskopf, b. Cavitas glenoidales, c. Labrum glenoidale

2.1.3 Das Labrum Glenoidale

Das Labrum glenoidale (siehe Abb. 4) ist ein fester faserknorpeliger, annähernd dreieckiger Ring, der die Cavitas glenoidalis in ihrer gesamten Circumferenz umgibt und so die Cavitas glenoidalis vergrößert.

Sein Aufbau ist ähnlich dem der Menisci des Kniegelenkes. Eine feste Schicht konzentrisch angeordneter kollagener Faserbündel bildet eine Art Widerlager gegen die bei der Druckübertragung im Gelenk auftretenden Querdehnungen in der Gelenkpfanne (127).

Das Labrum glenoidale ist im Querschnitt in drei Schichten aufgebaut: die Innenschicht stellt die Befestigung am Pfannenrand dar, die mittlere Schicht geht in die Knorpelschicht der Pfanne über und die äußere Schicht gilt als Insertion der Gelenkkapsel (153).

Der Großteil der Kollagenfasern des Labrums ist zirkulär angeordnet (siehe Abb. 4), ein geringer Anteil ist radiär angeordnet und strahlt in Glenoid und Gelenkknorpel ein. Diese radiären Kollagenbündel scheren bei Druck und Zugbelastung leicht ab, was die hohe Verletzlichkeit des Labrum glenoidale erklärt (Bankert-Läsion) (126).

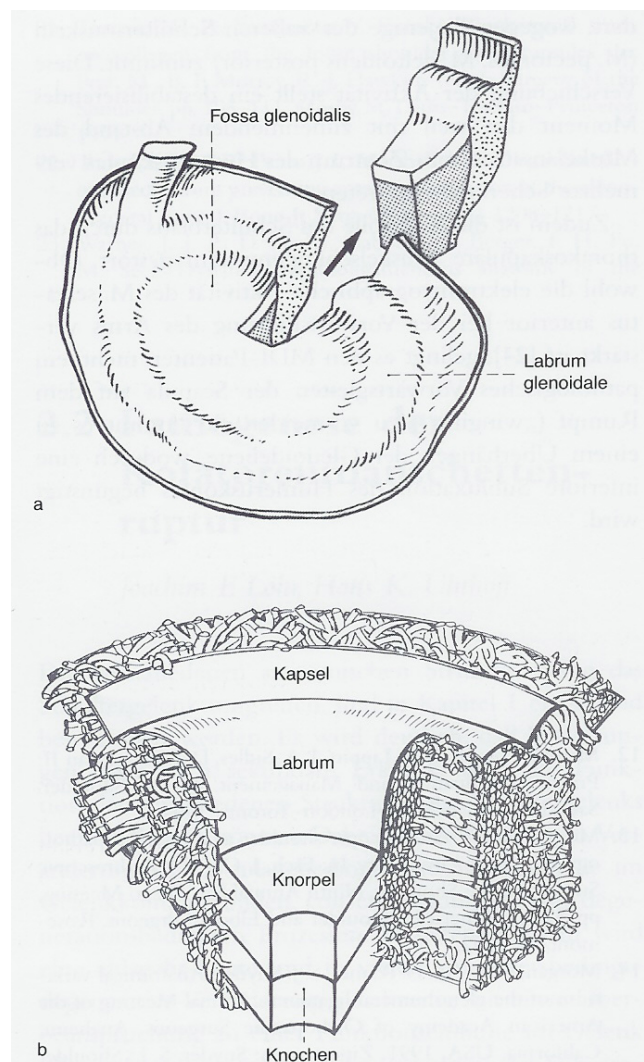


Abb. 4 aus (126) Struktureller Aufbau des Labrum glenoidale

Aus dem Oberrand des Labrums gehen Fasern in die Ursprungssehne des M. biceps brachii über (siehe Abb. 5). Nach Habermeyer et al. (51) entspringt das Caput longum in ca. 50 % der Fälle direkt aus der oberen, hinteren Portion des Labrum glenoidale, in 20 % der Fälle vom Tuberculum supraglenoidale und in den übrigen Fällen von beiden Gebieten.

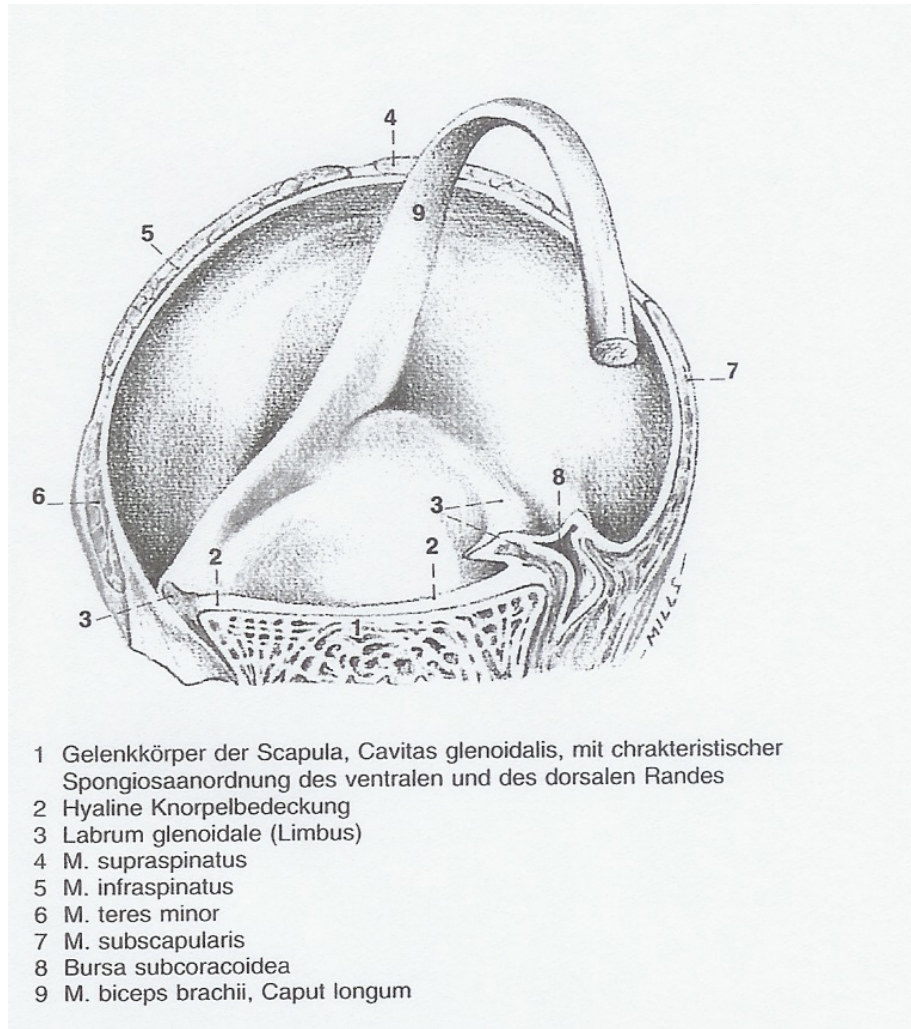


Abb. 5 aus (126): Verankerung des Labrum glenoidale am Rand der Cavitas glenoidalis und Verbindung zur Sehne des M. biceps brachii lateralkaudal Ansicht Gelenk quer durchtrennt.

2.1.4 Die Gelenkkapsel

Die Gelenkkapsel ist relativ schlaff und geräumig. Sie entspringt am äußeren Rand der Cavitas glenoidale und dem Labrum glenoidale. Der Ansatz folgt dem Collum anatomicum bis zum Collum chirurgicum und greift auf der medialen Seite etwa 1 cm auf den Humerusschaft über (96).

Die Gelenkkapsel besteht aus einer Synovial- und einer Faserschicht, welche aus drei übereinander liegenden, sich überkreuzende und teilweise im Scherengitter verlaufende Faserbündel gebildet wird. Die äußere Faserschicht ist mit den Faszien der über ihr liegenden Muskeln der Rotatorenmanschette verbunden, wodurch die Spannung der Kapsel aufrechterhalten wird. Die Faserbündel der mittleren Schicht sind etwa 5 – 20 mal dicker als die der anderen Schichten (127).

Eine Besonderheit des Schultergelenkes besteht in dem Einschluss des oberen Anteils der langen Bizepssehne in die Gelenkhöhle (siehe Abb. 5). Es existieren zwei Aussackungen der Kapsel, der Recessus axillaris und die Sehnenscheide der Bizepssehne (126).

Der Recessus axillaris wird von den kaudalen Anteilen der Gelenkkapsel in der Neutral-Null Stellung gebildet und im Zuge der Elevation gespannt. Cyprien et al. (25) schreiben diesem Anteil eine bedeutende Rolle für die kaudale Stabilisierung in der Endstellung der Abduktion zu, da in diesem Bereich keine unterstützende Muskelsehne anliegt.

Nach De Palma unterscheidet man folgende Kapseltypen (31):

- Typ I Recessus oberhalb des Ligamentum glenohumerale medius
- Typ II Recessus unterhalb des Ligamentum glenohumerale medius
- Typ III jeweils ein Recessus oberhalb und unterhalb des Lig. Glenohumerale medius
- Typ IV Fehlen des Lig. Glenohumerale medius
- Typ V Lig. Glenohumerale medius besteht nur aus zwei synovialen Falten
- Typ VI Recessus wird nicht ausgebildet

Typ IV und Typ V begünstigen eine Luxation (31).

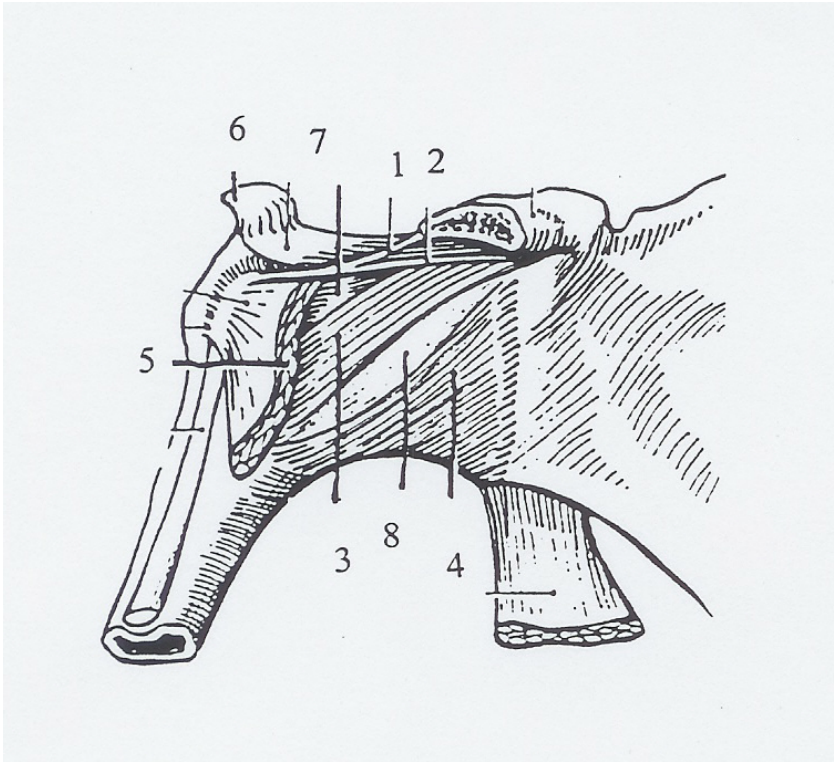
Uhthoff (171) fand zwei verschiedene Formen der Insertion der Kapsel am ventralen Labrum glenoidale oder am Collum scapulae:

- Typ I Kapsel entspringt vom Labrum glenoidale
- Typ II Kapsel entspringt vom Collum scapulae ohne Anheftung des Labrum, zwischen Kapsel entsteht ein Recessus

Eine Untersuchung von 52 fetalen und embryonalen Schultern erbrachte in 77 % der Fälle einen Typ I (171).

2.1.5 Die Ligamenta glenohumeralia superius, medium und inferius

Verstärkt wird die Gelenkkapsel durch die Ligamenta glenohumeralia superius, medium und inferius (siehe Abb. 6), die vorne und oben von der Gelenkklippe bis zum Collum anatomicum ziehen.



- 1 Lig. coracohumerale
- 2 Lig. glenohumerale sup.
- 3 Lig. glenohumerale med.
- 4 Lig. glenohumerale inf.
- 5 M. subscapularis
- 6 M. infraspinatus
- 7 Foramen nach Weitbrecht
- 8 Foramen nach Rouvier

Abb. 6 aus (96) Ventralansicht nach Rouviere

Bei der Außenrotation werden alle drei Bänder, bei der Abduktion hauptsächlich das Lig. glenohumerale inf. gespannt (96).

Das Ligamentum glenohumerale sup. entspringt vor der Insertionsstelle der langen Bizepssehne und strahlt in die Sehne des Musculus subscapularis ein. Zwischen dem mittleren und dem unteren Band liegt das Foramen nach Rouviere, von hier besteht eine Kommunikation mit der Bursa subscapularis, die so eine Schwachstelle im Kapselbandapparat schützt. Das Foramen nach Weitbrecht, der Raum zwischen dem Lig. glenohumerale sup. und dem Lig. glenohumerale med. stellt eine weitere Schwachstelle dar (siehe Abb. 6) (15).

Das mediale und inferiore Band ziehen vom mittleren Teil des Pfannenrand bis zum Tuberculum minus bzw. Collum anatomicum. Das Lig. glenohumerale inf., ist für die Stabilität der Schulter am wichtigsten, es kann als Verlängerung des ventralen Labrum gesehen werden.

Es besteht aus zwei Anteilen, dem superioren Band und der inferioren Tasche. Zwischen 15° und 90° Abduktion spannt sich der superiore Anteil, bei weiterer Abduktion und Außenrotation gleitet es nach oben und der Humeruskopf wird durch die inferiäre Tasche eingefasst (86).

Eine vordere Schulterluxation mit Ablösung des Labrums bedeutet meist auch eine Deinsertion des Lig. glenohumeralia inf.(121). Eine Durchtrennung des Ligamentum glenohumeralia inf. bewirkt eine deutliche Instabilität (131).

Weiterhin erfährt die Kapsel eine Verstärkung durch das Ligamentum coracohumeralia (siehe Abb. 6). Es zieht von der Wurzel des Processus coracoideus zum Tuberculum majus und minus. Das Band übt eine Haltefunktion auf den passiv hängenden Arm aus, es schränkt die Außenrotation ein und bei gleichzeitiger Abduktion wird es maximal gespannt (56). Außerdem sichert es die kraniokaudale Stabilität. Zusammen mit dem Ligamentum glenohumeralia inferius zentriert es bei jeder Bewegung des Armes den Humeruskopf in den der Cavitas glenoidalis, ähnlich den Kreuzbändern am Kniegelenk (45).

2.1.6 Rotatorenmanschette

In einer zweiten Schicht wird die Gelenkkapsel von Sehnen und Muskeln der Rotatorenmanschette mantelartig eingehüllt, deren Fasern teilweise in die Kapsel einstrahlen und diese dadurch wesentlich kräftigen. Die Rotatorenmanschette gilt als verletzungsanfälligster Teil des Schultergelenkes, sie wird auch häufig im Rahmen einer Luxation beschädigt (39,32).

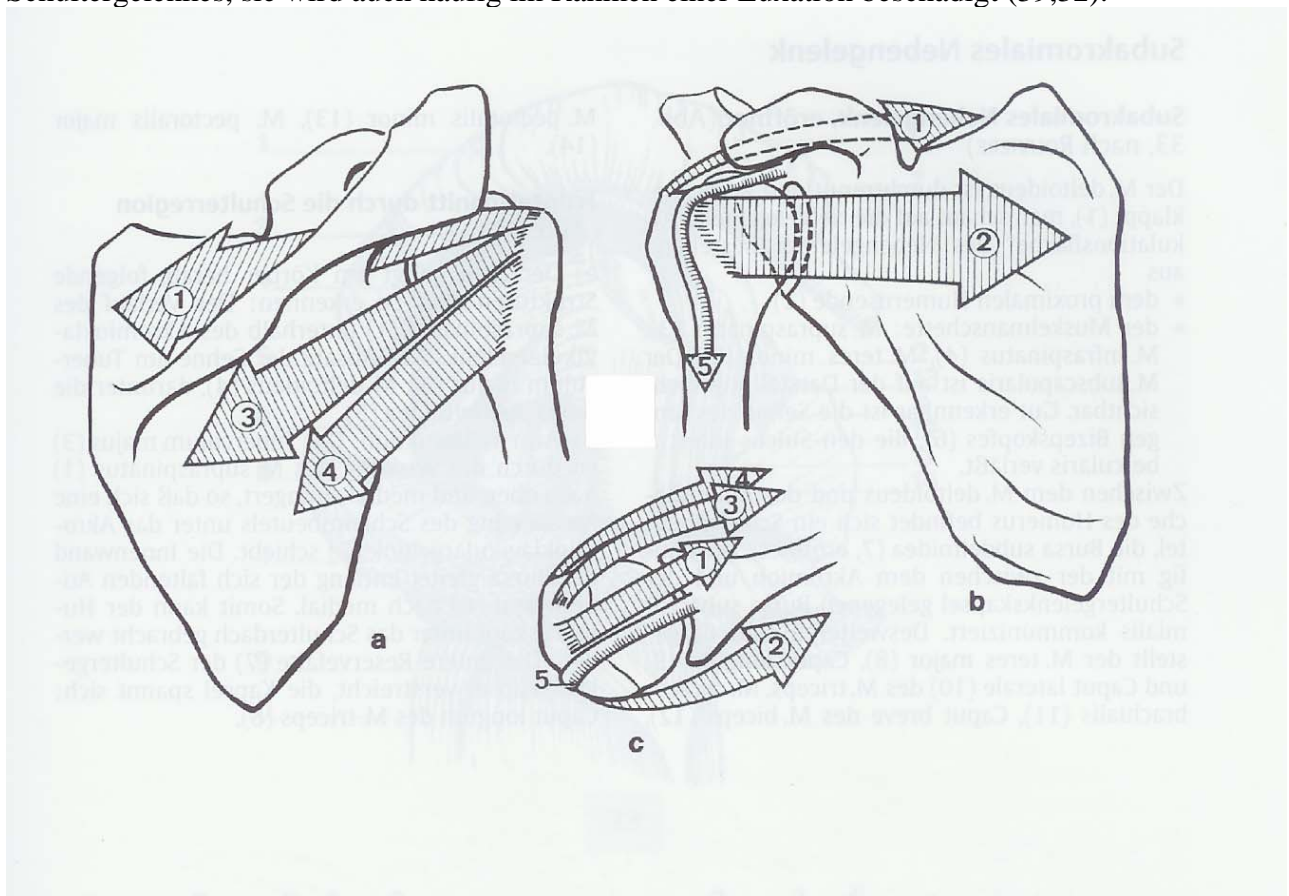


Abb. 7 aus (96) : Die Muskuläre Sicherung des Schultergelenkes: 1. M. supraspinatus, 2. M. subscapularis, 3. M. infraspinatus, 4. M. teres minor, 5. Caput longum M. biceps brachii

Sie setzt sich aus 4 Muskeln zusammen (siehe Abb. 7). Ventral zieht der M. subscapularis, der von Facies costalis scapulae zum Tuberculum minus humeri zieht, er fungiert als der kräftigste Innenrotator und ist außerdem bei der Adduktion beteiligt. Nach kranial folgt der M. supraspinatus, welcher von der Fossa supraspinata unter dem Fornix humeri hindurch bis zum Ansatz am Tuberculum majus zieht. Dort findet sich eine hypovaskuläre Zone, die degenerative Schädigungen der Sehne an dieser Stelle begünstigt (126). Kraniodorsal schließen sich die Mm. infraspinatus und teres minor an (Verlauf von der Fossa infraspinata zum Tuberculum majus). Die Hauptfunktion des M. supraspinatus ist die Abduktion, weiterhin ist er an der Außenrotation beteiligt. Der M. infraspinatus ist der kräftigste Außenrotator, wie der M. teres minor wirkt er bei der Abduktion mit. Man muss die Rotatorenmanschette als eine Einheit betrachten, die um den Humeruskopf eine „Sehnenkappe“ bildet und ansatznah fest mit der äußeren Schicht der Gelenkkapsel verwachsen ist. Durch die Anordnung der Muskeln kommt es zu einer Zentrierung des Humeruskopfes in der Gelenkpfanne, in dem sie der vermehrten kranialen Translation durch den Zug des M. deltoideus entgegenwirken. Die Muskeln der Rotatorenmanschette raffen die Kapsel und verhindern somit ihre Einklemmung.

Die Spaltbildung zwischen den Sehnenansätzen der Muskeln der Rotatorenmanschette sind morphologische Schwachstellen. Nur zwei schmale Sektoren, ventrokränial und dorsokaudal, bleiben von direkter Muskel bzw. Sehnenplattenauflagerungen frei. Der Freiraum zwischen M. infraspinatus und dem M. subscapularis wird als Rotatorenmanschetten-Intervall bezeichnet, hier treten am häufigsten Luxationen auf (122). Diese Spaltbildung ist sehr variabel und hängt vom Verlauf dem Ligamentum coracohumerale inf. ab, welches den Raum zwischen M. subscapularis und M. infraspinatus einnimmt. Von klinische Bedeutung ist, dass instabile Schultergelenke durch Verstärkung des „Rotatorenintervall“ an Stabilität gewinnen (63).

Turkel (170) untersuchte die Stabilität des Schultergelenks biomechanisch und kam hierbei zu folgenden Ergebnissen:

- Bei 0° Abduktion gewährleistet hauptsächlich der Musculus subscapularis die Stabilität des Schultergelenks.
- Bei 45° besteht ein Stabilitätskomplex aus dem Musculus subscapularis und den Ligamenta glenohumeralia medius und inferior.
- Bei 90°, bei der für die Erstluxation typischen Stellung, wird das Glenohumeralgelenk nur durch das ventrale Labrum und dem Lig. Glenohumeralia inferius stabilisiert, jene Strukturen die häufig bei der Bankartläsion ein -bzw. abreißen.

Für ein stabiles Schultergelenk bedarf es eines intakten passiven Gelenkschutzes, bestehend aus Kapsel, Bändern und dem Labrum glenoidale und dem funktionellen aktiven Gelenkschutz, aus der Rotatorenmanschette und den darüber liegenden Muskeln, dem M. deltoideus und dem M. pectoralis major. Zusätzlich ist das feine Zusammenspiel der einzelnen Stabilisatoren notwendig um die große Beweglichkeit des Articulatio humeri stabil zu gewährleisten (157).

2.2 Bedeutung des Labrum glenoidale für die Stabilität des Glenohumeralgelenkes

1990 veröffentlichten P. Habermeyer und U.Schuller (55) eine experimentelle Studie in der gezeigt wurde, das man das Schultergelenk mit dem Modell eines physikalischen Kolben beschreiben kann. Dem Labrum glenoidale kommt hierbei die Funktion eines ventilartigen Verschlusses zu. Schon 1837 beschrieben die Gebrüder Weber (184) in ihren historischen Versuch am menschlichen Hüftgelenk dieses Modell.

Bei der Studie wurde der intraartikuläre Druck an 18 Leichenschultern in Neutral- Null-und 90° Abduktion gemessen. An sieben Leichenschultern wurden Druckmessungen unter axialer Zugbelastung durchgeführt. Außerdem wurden in vivo Druckmessungen während der Narkose an Patienten mit gelenkstabilen Schultern durchgeführt und mit Messungen an Patienten mit instabilen Gelenken bei chronisch rezidivierender Schulterluxation verglichen. Sie kamen zu der Übereinstimmung, dass der Unterdruck im Gelenk ein wesentlicher Faktor für die Stabilität des Schultergelenkes darstellt, wobei die Formel

$$\text{Druck (p)} = \text{Kraft (F)} / \text{Fläche(A)}$$

Anwendung findet.

In Narkose reagiert auch das gesunde Schultergelenk auf Zug mit Unterdruck. Gelenke mit defektem Labrum glenoidale im Sinne einer Bankart-Läsion bei chronisch instabilen Gelenken zeigten dieses Phänomen nicht. Darüber hinaus wird über eine Bedeutung der intraartikulären Druckschwankungen als Erregung intrakapsulärer Barorezeptoren im Sinne eines neuromuskulären Schutzreflexes für das Gelenk diskutiert (55).

Auch Baker et al. (6) untersuchten die Stabilität des Schultergelenkes nach Erstluxation und fanden bei den Schultern mit Labrumabriß die größte Instabilität. Ebenso konnten Harrymann et al. (63) einen signifikant höheren Vorschub des Humeruskopfes in Abduktions-/ Außenrotationstellung nach traumatischer Schulterluxation nachweisen.

Hingegen diskutierten Kohn und Wirth (104) die pathologischen Veränderungen des Labrum glenoidale aufgrund autoptischer Befunde konträr. Sie fanden bei 106 Leichenschultern (mittleres Alter: 54 J). „in der Hälfte ein Ablösung“, in 76 % eine Auffaserung und in 35 % eine Rissbildung des Limbus. Eine intakte, glatte Gelenkklippe fanden sie nur bei 17 Schultern (16 %).

Die Rolle des Labrum glenoidalis im Zusammenhang mit der Schulterluxation ist weitgehend geklärt. Sein Abriss vom Vorderrand der Pfanne mit Periostablösung am Scapulahals und Beschädigung des vorderen Kapsel- Bandapparats wird von verschiedenen Autoren (5, 8, 25, 69, 94, 118, 145) als Hauptursache für die Entstehung einer chronisch rezidivierenden Schulterluxation gesehen.

3. Die Schulterluxation und ihre Behandlung

3.1 Klassifikation der Schulterinstabilität

Wiedemann und Habermeyer (176) unterscheiden bei der Schulterinstabilität nach Pathogenese, Luxationsrichtung, -grad und -form

Nach der Pathogenese unterscheidet man:

- Primär traumatischen Luxationen d.h. ausgelöst durch ein adäquates Trauma
- Habituelle-atraumatische Luxationen d.h. Luxation ohne auslösendes Ereignis.
- Luxationen durch repetitive Mikrotraumen d.h. durch wiederholte Überlastungsverletzungen

Nach der Luxationsrichtung unterscheidet man:

- Unidirektionale Instabilitäten d.h. Instabilität nur in eine Richtung, z.B. anteriore (Luxatio subcoracoidea), posterior (Luxatio retroglenoidalis), inferiore (Luxatio axillaris) und superiore Luxationen (Luxatio subacromiales).
- Bidirektionale Instabilitäten d.h. Instabilität in zwei Richtungen, z.B. anteriorinferior oder posteriorinferior Instabilitäten.
- Multidirektionale Instabilitäten d.h. Instabilität in mehr als zwei Richtungen, z.B. bei der habituellen Luxation.

Nach dem Luxationsgrad unterscheidet man:

- Apprehension d.h. eine Muskelanspannung nach gezielter Provokation, die aus Angst vor einer Subluxation oder Luxation auftritt.
- Subluxation d.h. unvollständige Luxation, wobei die Gelenkflächen in Berührung bleiben.
- Luxationen d.h. vollständige Trennung der Gelenkflächen.

Eine Sonderform der vorderen traumatischen Schulterluxation stellt die Luxatio erecta dar. Hierbei wird der Humeruskopf bei einer Hyperabduktionsbewegung durch Anschlagen am Acromion aus der Pfanne gedrückt. Der betroffene Arm ist nachfolgend in einer Position zwischen 110° und 160° Abduktion federnd fixiert (88). Betroffen sind hauptsächlich ältere Menschen, es kommt häufig neben einem kompletten Ausriss des Kapselbandapparates zu neurovaskulären Störungen sowie zu einer Fraktur des Tuberculum majus. Die Luxatio erecta ist mit einem erhöhten Rezidivrisiko behaftet (73).

Unter posttraumatisch rezidivierender Luxation versteht man wiederholte Verrenkung nach primär traumatischer Luxation.

Von einer Rezidivluxation spricht man, falls es trotz operativer Behandlung zu einer Luxation der Schulter kommt.

Nach Matsen (114) lassen sich alle Instabilitätsformen in zwei Gruppen einteilen die unter dem Akronymen **TUBS** und **AMBRI**

T rauma	A traumatisch
U nidirektional	M ultidirektional
B ankart-Läsion	B ilateral
S urgical Repair	R ehabilitation
	I ntervalverschluss

Die unter **TUBS** subsumierte Gruppe stellen die traumatisch verursachten, unidirektional nach venterokaudal gerichteten Luxationen dar. Die andere Gruppe **AMBRI**, sind die atraumatischen, multidirektionalen Instabilitätsformen.

Bei der Einteilung der Schulterluxation nach Gerber (44) werden Pathomechanismus, Hyperlaxizität und Luxationsrichtung berücksichtigt:

- I. Chronisch verhakte Luxation
- II. Unidirektionale Instabilität ohne Hyperlaxizität
- III. Unidirektionale Instabilität mit multidirektionaler Hyperlaxizität
- IV. Multidirektionale Instabilität ohne Hyperlaxizität
- V. Multidirektionale Instabilität mit multidirektionaler Hyperlaxizität
- VI. Willkürliche Instabilität

Die Einteilung der Schulterinstabilität nach Gächter (38) ist auf die arthroskopische Diagnostik ausgerichtet. Es wird differenziert nach:

- A Kapsuläre Instabilitäten:
 - A1 Subluxationen
 - A2 unidirektionale Instabilität
 - A3 multidirektional Instabilität
- B Labrumtyp:
 - B1 Labrumausrisse ohne Abrisse der Ligamenta glenohumeralia
 - B2 mit zusätzlicher Supraspinatusruptur
 - B3 mit zusätzlicher Subscapularissehnenruptur
- C Ossäre Instabilitäten:
 - C1 knöcherne Bankart- Läsion
 - C2 sehr tiefe Hill- Sachs Läsion
 - C3 knöcherner Bankart Läsion und sehr tiefe Hill-Sachs Läsion

3.2 Pathogenese der Luxation

3.2.1 Luxationsmechanismen

Betrachtet man Schulterluxationen nach ihrer Häufigkeit so überwiegt die vordere Luxation mit 95 % bei weitem (81). Dagegen sind hintere Luxationen mit 2- 5 % sehr selten (155, 38). Die hintere Luxation ereignet sich meist bei Sturz auf den adduzierten, innenrotierten Arm. (103). Beim Sturz auf die Hand und abduzierten außenrotierten Arm kommt es hingegen meistens zu einer vorderen Luxation. Aufgrund der ungünstigen Hebelwirkung kommt es zu einem überproportional hohen Drehmoment am Glenohumergelenk mit Ausriss des vorderen, unteren Labrum-Band-Apparats vom Glenoid. Auf den Hauptstabilisator, dem anteroinferioren glenohumeralen Ligament (IGHL) wirkt ein Kraftmoment ein, das sich nach der

$$\text{Formel: } I = F \cdot A/R$$

berechnen lässt (170). I entspricht der Zugbelastung des IGHL, R bezeichnet den Radius des Humeruskopfes, F die Kraft, die über den Hebelarm durch die Hand eingeleitet wird, und A bemisst die Länge des Hebelarms vom Kopfmittelpunkt zur Hand. Da der Radius des Humeruskopfes ca. 2,5 cm beträgt, und der Abstand von der Hand zum Humeruskopfmittelpunkt etwa 1 m misst, lässt sich somit eine Zugbelastung für das IGHL bemessen, die 40 mal größer ist als die Kraft, die auf die Hand einwirkt (siehe Abb. 8). Je mehr Rezidive, desto häufiger zeigen sich nach Habermayer (52) auch Abrisse des IGHL vom Pfannenrand.

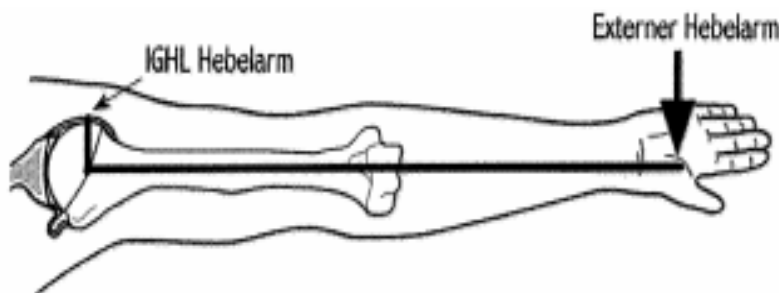


Abb. 8 aus (115) Schematische Darstellung der Kraftmomente und der Hebelarmverhältnisse auf das inferiore glenohumale Ligament (IGHL) bei Belastung der Schulter in Abduktion und Außenrotation

Nicht jede Sportart besitzt ein gleich hohes Verletzungsrisiko für die Schulter. Im Hinblick auf den Verletzungsmechanismus unterscheidet man (5, 55, 183):

-indirekt fortgeleitete Mechanismen, bei denen es durch Gewalteinwirkungen zu pathologischen Armbewegung kommt, wobei bei abduzierten Arm der Humeruskopf aus der Pfanne gehoben wird. (z.B. Handball, Kajak, Judo usw.)

-direkte Traumen bei Kontaktsportarten durch direkte Gewalteinwirkung auf den proximalen Humerus. (z.B. Ringen, Squash, Reiten usw.).

Bankart (5) bezeichnet die indirekten Traumen als Typ I und die direkten Verletzungen als Typ II. Wirth und Jäger (183) unterteilen ebenfalls in direkte und indirekte Gewalteinwirkungen, welche zur Schädigung des Kapsel- Band- Apparats führen. Das direkte Trauma ist seltener (30 %), beim häufigeren indirekten Trauma (70 %) kommt es meist durch gewaltsame Abduktion, Extension und Außenrotation zu einer vorderen Luxation.

Rowe (94) unterteilte die Luxationmechanismen nach:

1. kein Trauma
2. Torsionsverletzung
3. indirekte Gewalt
4. direktes Trauma

Die höchste Reluxationrate zeigte sich in den Nachuntersuchungen von Rowe (142). bei Patienten ohne Trauma mit 83 % und bei Torsionsverletzungen mit 56 %. Bei Patienten mit direktem Trauma war die Reluxationrate bei 19 %.

Ein weiterer Pathomechanismus besteht in repetitiven Mikrotraumen durch häufige Überkopfbelastung wie sie z.B. beim Gewichtheben, Schwimmen, Tennis oder Wurfsporarten beobachtet werden können. Unter Mikrotraumen werden Streßfaktoren verstanden, die zu wiederholten Minortraumen des Labrums, der Bänder, der Kapsel und Sehnenansätze führen und den Heilungsprozeß ständig unterbrechen, als Folge dessen zu einem Makrotrauma, z.B. eine Labrumläsion führen (53, 86).

Um die Pathomechanik zu veranschaulichen, sei der Bewegungsablauf beim Werfen analysiert (siehe Abb. 9).

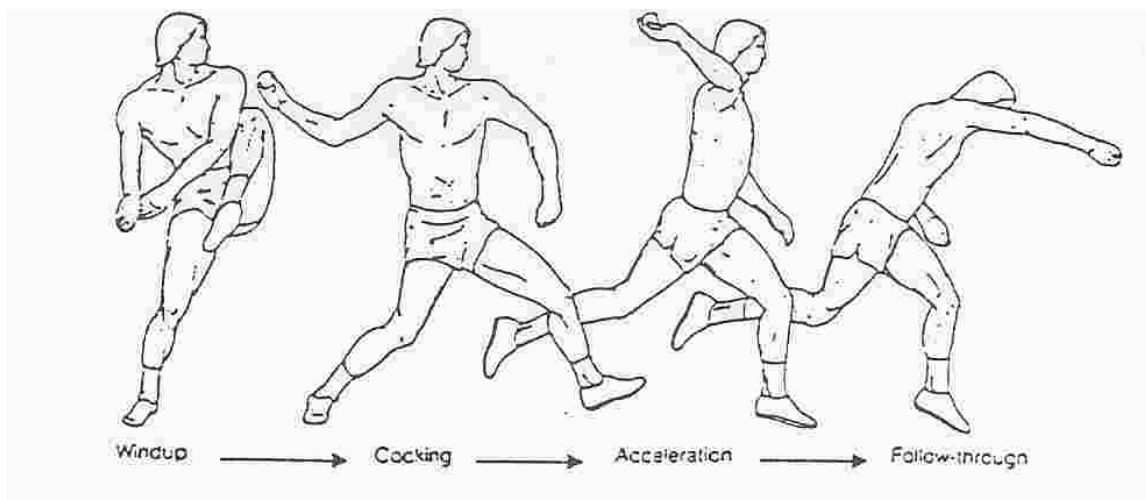


Abb. 9 aus (92) Die 4 Phasen der Wurfbewegung

Den Beginn der Ausholbewegung stellt der „Windup“ dar: der Werfer holt Schwung mit dem kontralateralen Bein und einer Körperdrehung.

Die Ausholphase wird als „Cocking“ bezeichnet: der Arm wird maximal extendiert, das kontralaterale Bein und der Körper führen eine Vorwärtsbewegung durch. Die horizontale Armextension führt zu einer extrinsischen Belastung der Innenrotatoren. Auf den Humeruskopf wirkt eine nach vorwärts gerichtete Scherbelastung ein.

Am Ende der „Cocking- Phase“ kehren sich die Kräfte aus dem Rückwärtsschwung in eine Vorwärtsbeschleunigung bei der „Accelerations - Phase“ um. In dieser vulnerablen Wurfphase kommt es bei fixiertem kontralateralem Fuß und bei größtmöglicher Körperbeschleunigung zu einer maximalen Rotationsbeschleunigung des Armes um mehr als 120° aus der Außen- in die Innenrotation (124). Dies verursacht Stressmechanismen gegen das vordere Labrum glenoidale, die ventrale Kapsel und die glenohumeralen Bänder.

Am Ende der Wurfphase beginnt die „Follow-through-Phase“, die Deceleration der Wurfbewegung erfordert größere Kräfte in einer kürzeren Zeit als die Wurfphase benötigt. Die Abbremsbewegung erfolgt durch Anspannung der dorsal gelegenen Muskeln der Rotatorenmanschette und des M. deltoideus, dies hat eine nach dorsal gerichtete Scherbewegung des Humeruskopfes gegen die posterior-inferiore Kapsel zur Folge. Um während der Abbremsbewegung den Ellenbogen vor einer Hypertension zu bewahren, kommt es zu einer exzentrischen Aktivität der Ellenbogenbeuger. Hierdurch entsteht eine zusätzliche Zug und Scherbeanspruchung im Ansatzbereich der langen Bizepssehne. Dies kann zu einer SLAP-Läsion, d.h. einer Ablösung der langen Bizepssehne vom Tuberculum supraglenoidale zusammen mit den hier einstrahlenden Anteilen des vorderen oberen Labrum glenoidale führen (1).

Bei der habituellen Luxation werden häufig als auslösende Bewegung, das Hochreißen der Arme im Sprung, Wurfbewegungen oder alltägliche Verrichtungen wie z.B. das Anziehen einer Jacke angegeben (128). Es zeigt sich meist eine Zunahme des Kapselvolumens oder eine Veränderung der strukturellen Qualität wie z.B. eine angeborene Bindegewebsschwäche (Ehlers-Danlos Syndrom) (21). Weitere prädisponierende Faktoren für eine habituelle Luxation sind eine Gelenkdysplasie mit kleiner flacher Pfanne und großen Humeruskopf (154).

Als seltene Ursache für eine Schulterluxation kommen auch starke, unkoordinierte Muskelkontraktionen bei epileptischen Anfällen oder Stromunfällen vor (176).

3.2.2 Prädisponierende Faktoren

Für die glenohumerale Stabilität sind hauptsächlich die dynamischen Mechanismen wie die muskuläre Balance, Kompression des Humeruskopfes in die Kavität der Pfanne welche zu 50 % durch das Labrum entsteht und der Vakuum- Effekt bei intaktem Labrum verantwortlich (55). Darüber hinaus sind anatomische Gegebenheiten für die glenohumerale Stabilität wichtig, Abweichungen von der Norm können zur Luxation prädisponieren. Das Verhältnis Pfannendurchmesser zu der transversalen Kopfgröße wird als transversaler glenohumeraler Index nach Resch (131) beschrieben, Werte $> 0,58$ weisen auf eine erhöhte Luxationsgefahr hin. Der durchschnittliche physiologische transversale Glenohumeralindex wird mit 0,64 angegeben (siehe Abb. 10).

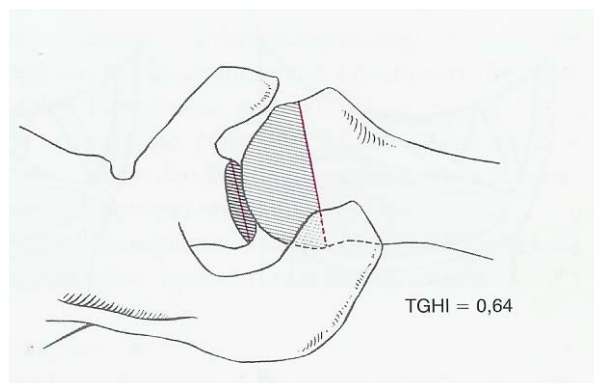


Abb. 10 aus (35) Physiologischer transversaler Glenohumeralindex (TGHI)

Die glenohumeralen Bänder weisen eine ausgeprägte Variabilität auf, die von Morgan et al. (116) in vier Grundtypen eingeteilt wurde (siehe Abb. 11).

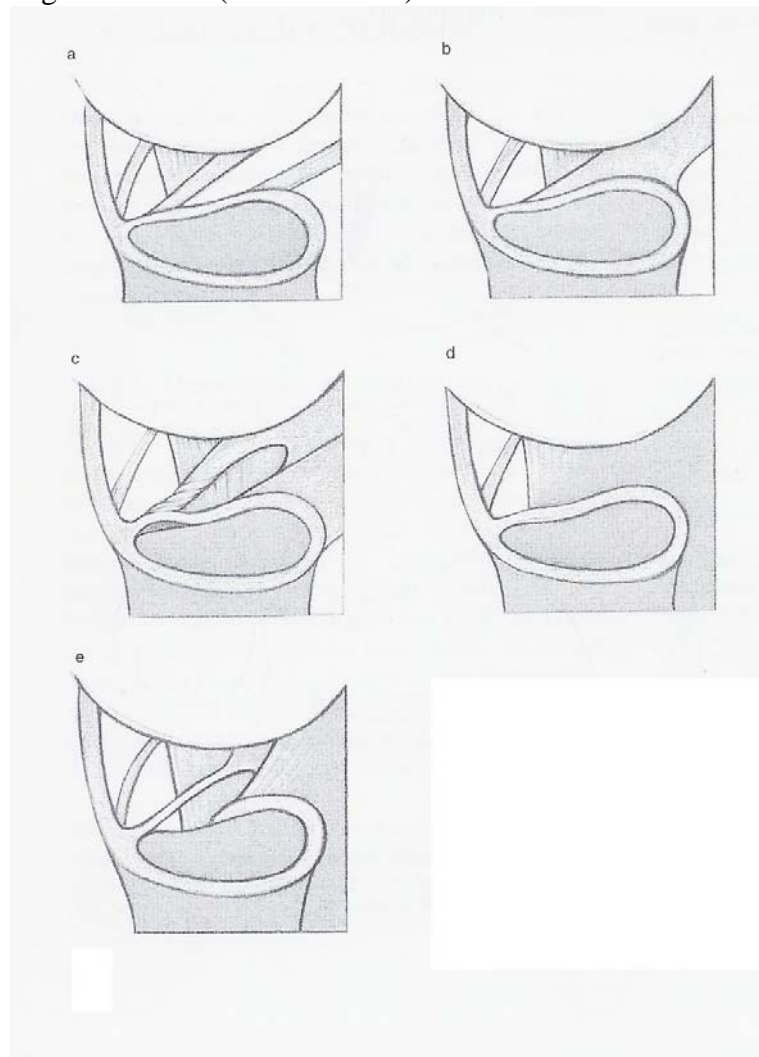


Abb. 10 Schema der glenohumeralen Bänder (nach Morgan et al. (116)) aus (35)

Neben der klassischen Anordnung, bei der die Bänder getrennt sind (Typ I, siehe Abb. 10 a), wurde ein Muster beschrieben in dem mittleres und inferiores Band gemeinsam verlaufen (Typ II, siehe Abb. 10 b). Beim Typ III verläuft das mittlere glenohumerale Band „frei wie ein Seil“ durch den Gelenkraum (siehe Abb. 10 c), dieser Typ wurde bei instabilen Schultern nur selten gesehen, im Gegensatz zu Typ IV (siehe Abb. 10 d), bei dem keine Bänder erkennbar sind und gehäuft bei instabilen Schultern auftritt. Eine weitere Variante bei der gehäuft Luxationen auftreten ist der „Buford- Komplex“ bei dem das kraniale Labrum in ein mittleres glenohumerales Band (Typ III, siehe Abb. 10 e), übergeht, somit der vordere Pfannenrand zum Teil freiliegt (177).

Physiologisch steht die Gelenkpfanne mit einem Retroversionwinkel von ca. 5° in der Transversalebene. Diese Retroversion ist notwendig für eine ungestörte Wirkungsweise der skapulohumeralen Muskeln. Fehlende Retroversion oder Anteversion führen zu einem Übergewicht der horizontalen Steuermuskeln (Innenrotatoren) und begünstigen somit die vordere Instabilität (134). Weitere prädisponierende Faktoren stellen eine zu flache Pfanne und eine zu geringe Retroversion des Humerus dar (138).

Von Seiten des Kapsel-Band-Apparates werden von mehreren Autoren eine große Gelenkscapsel, Hypermobilität und Hyperlaxität als luxationsfördernde Faktoren diskutiert (85, 138, 131, 154).

3.3 Pathologisch anatomische Veränderungen bei Luxation

Im Rahmen des Luxationsereignisses kann es zu Begleitverletzungen wie der Bankartläsion, der Kapselerweiterung, Rotatorenmanschettendefekte und die Hill-Sachs-Läsion kommen (130). Sie entstehen häufig bei der Erstluxation durch ein Herausgleiten des Humeruskopfes aus der Gelenkpfanne bei Außenrotation und Abduktion.

3.3.1 Läsionen am vorderen Glenoidrand

Der ventrokaudale Abriss des Labrum glenoidale, wird nach ihrem Erstbeschreiber Bankart- Läsion genannt (5). Broca und Hartmann beschrieben sie 1890 als Folgezustand einer vorderen Schulterluxation (17). Man findet ein überdehntes, teil- oder ganz abgelöstes Labrum glenoidale und einen abgeflachten Pfannenrand. Die Labrumablösung kann von einer einfachen Ablösung bis zu einer knöchernen Absprengung reichen. Die Angaben über ihre Häufigkeit schwanken in der Literatur zwischen 60 – 100 % (39, 41, 139, 104, 141, 112).

Die klassische **Bankart-Läsion** besteht in einem Abriss des Labrums vom vorderen Pfannenrand, in Verbund mit dem Kapsel-Band-Apparat. Die Ausprägung der Bankart-Läsion wird nach Rowe I-IV eingeteilt (96).

Typ I : 0,5 cm Ablösung von Labrum und Kapsel

Typ II : 1,0 cm Ablösung von Labrum und Kapsel

Typ III : 1,5 cm Ablösung von Labrum und Kapsel; Glenoid eburnisiert und abgerundet.

Typ IV : Knöcherner Abriß des Glenoids mitsamt Labrum und Kapsel

In der aktuellen Literatur (32) werden die Labrum-Läsionen am vorderen Pfannenrand weiter spezifiziert und wie folgt benannt:

Reißt das Labrum vom Pfannenrand und vom Kapsel-Band-Apparat aus spricht man von einer „**Double-Labrumläsion**“ (siehe Abb. 12b). Der kombinierte Abriss des Labrums vom Glenoidrand und vom IGHL in Kombination mit der Deperiostisierung des IGHL vom Skapulahals wird **Triple-Labrumläsion** genannt

Bei Absprengung des Labrums mit einem Anteil des Pfannenrands liegt eine **knöcherne Bankart-Läsion** vor (siehe Abb. 12c).

Der Abriss des IGHL mitsamt dem Labrum vom Skapulahals wird als **Perthes-Läsion** (siehe Abb. 12d) bezeichnet.

Bilden das Labrum und das IGHL nun einen Narbenwulst am Boden der Periosttasche und ist damit die Konkavität des Glenoids reduziert, bezeichnet man dies als „anterior labrum periosteal sleeve avulsion“ oder kurz **ALPSA-Läsion** (siehe Abb. 12e). Diese Läsion findet sich häufig nach mehreren Luxationen.

Die weit mediale Insertion des IGHL mit Ausbildung einer Kapseltasche wird **Non-Bankart-Läsion** (siehe Abb. 12f) genannt und kommt häufig in der Kombination mit einem hypoplastischen Labrum bei den atraumatischen Instabilitäten vor.

Intraligamentäre Defekte, Elongationen und Vernarbungen des Kapsel-Band-Apparats werden als **Substanzdefekte** (siehe Abb. 12g) beschrieben und kommen singulär oder kombiniert mit anderen Labrumläsionen vor.

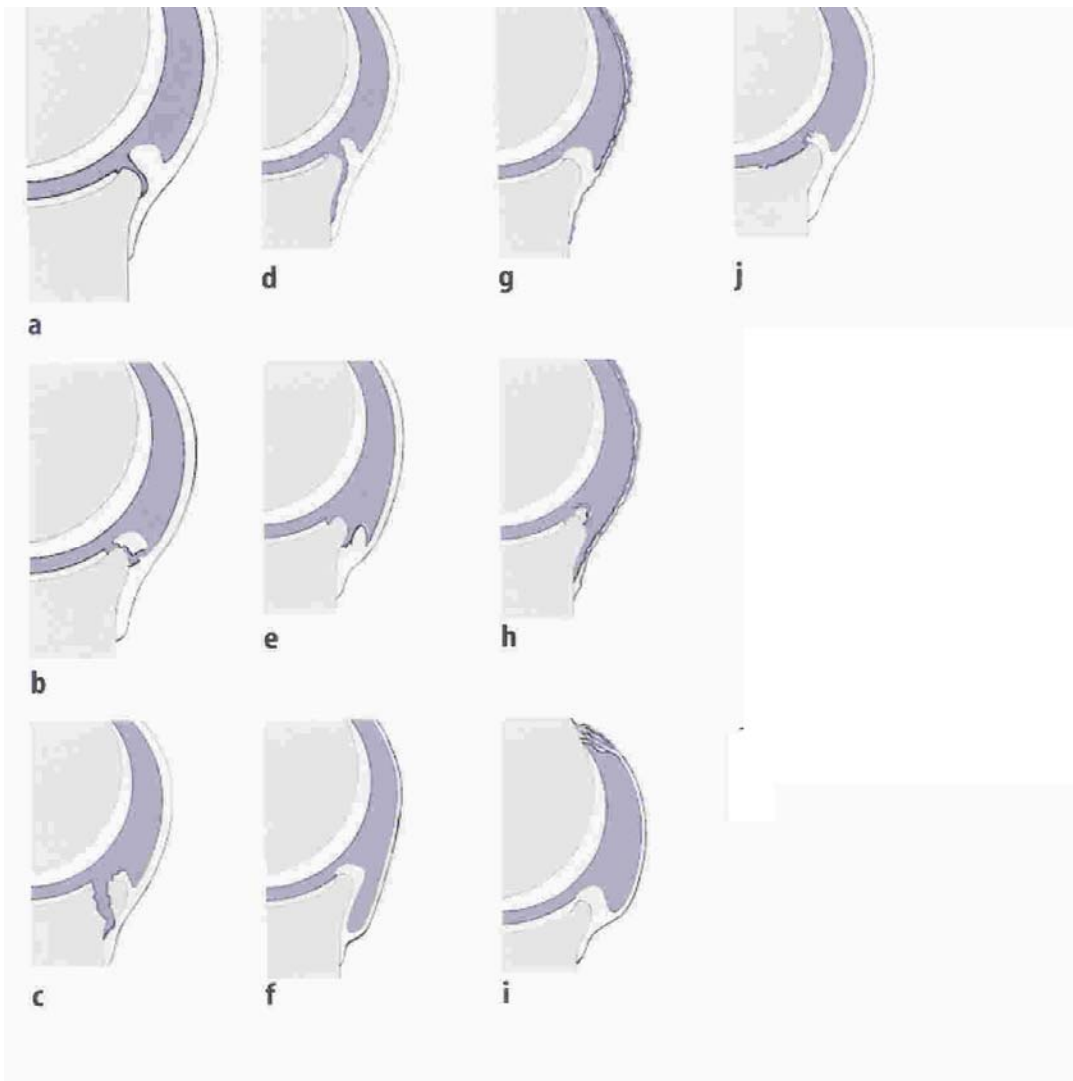


Abb.12 a–k Läsionen am vorderen Glenoidrand (Erläuterungen im Text) aus (36)

Bei Abriss und Verbrauch des gesamten Labrum-Ligament-Komplexes und weitgehendem Fehlen der Labrum-Band-Strukturen spricht man von **Quattro-Labrumläsion** (siehe Abb. 12h).

Die humerale Ablösung der glenohumeralen Bänder nennt man **HAGL-Läsion** (humeral avulsion of glenohumeral ligaments) (siehe Abb. 11i), sie nimmt eine Sonderstellung bei den ventralen Instabilitäten ein. Es handelt sich um eine Ablösung der innerhalb des Subskapularisansatzes gelegenen Insertion der Gelenkkapsel. Die Kapsel und insbesondere das inferiore glenohumerale Ligament (IGHL) bieten bei einer HAGL-Läsion dem ventral translozierten Oberarmkopf keinen Widerstand mehr und er kann luxieren. Bei der arthroskopischen Diagnostik nach Erstluxation sind diejenigen Patienten mit intaktem Labrum, aber nachweisbarem adäquatem Trauma, besonders verdächtig für das Vorliegen einer HAGL-Läsion. Deshalb muss in solchen Fällen gezielt nach einer HAGL-Läsion gefahndet werden (84).

Bei der **GLAD-Läsion** handelt es sich um einen Knorpeldefekt in der Übergangszone des Glenoids zum Labrum ohne wesentliche Ablösung des Labrums, welche durch eine Kontusion des Humeruskopfs am Glenoid erklärt wird (siehe Abb. 12j).

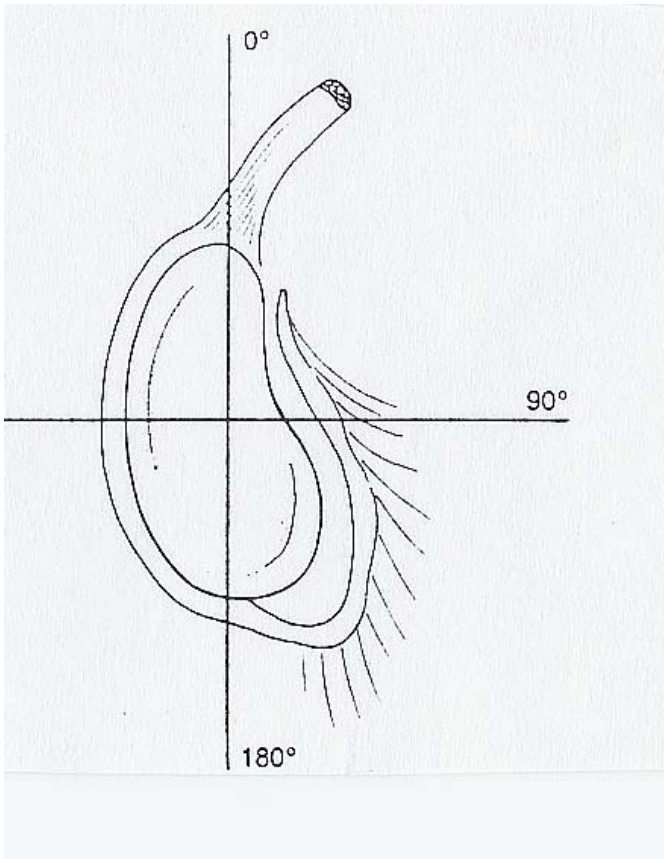


Abb.13.aus(12) Einteilung des Glenoids in Kreissektoren

Boszotta und Helperstorfer (12) beschreiben das Ausmaß der Labrumläsion anhand einer Einteilung des Glenoides in Kreissektoren, der Ansatz der Bizepssehne wurde mit 0° und der untere Pool mit 180° festgelegt (siehe Abb. 13). Bei der Arthroskopie von 36 Schultern fanden sie im überwiegenden Teil (77 %) eine Ablösung des Labrums im ventrokaudalen Bereich. Im Mittel begann die Ablösung bei 33° und reichte bis 162° . Dies ergab im Mittel einen abgelösten Limbussektor von 129° .

3.3.2 SLAP- Läsion

Als Variante der Labrumläsion kann es zu einer Ablösung des superioren Labrums unter Einbeziehung der langen Bizepssehneninsertation von anterior nach posterior kommen, was als SLAP-Läsion (engl. **S**uperior **L**abrum **A**nterio**P**osterior) bezeichnet wird.

Die Häufigkeit einer SLAP-Läsion nach posttraumatischer Schulterluxation wird in der Literatur mit 5-15 % angegeben (108, 112, 160, 13, 32).

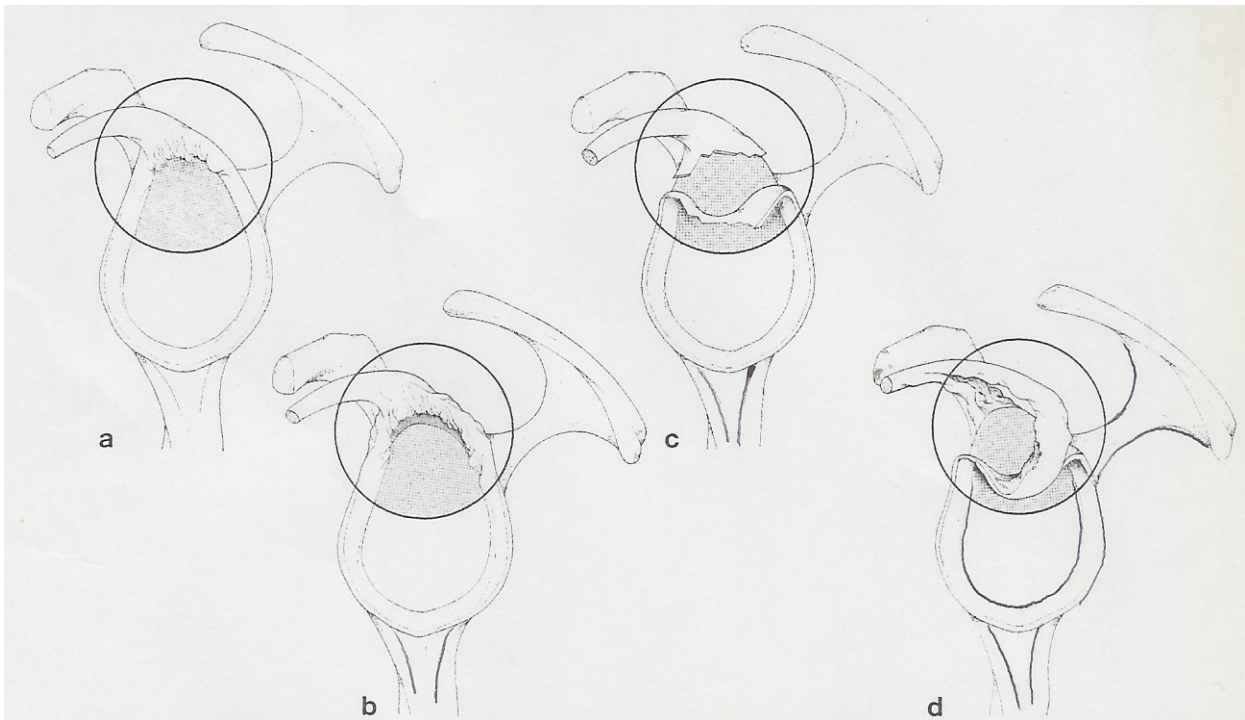


Abb. 14. Einteilung der SLAP-Läsionen aus (20): a Typ I, b Typ II, c Typ III, d Typ IV

Sie wird je nach Ausdehnung nach Snyder (160) in Typ I- IV eingeteilt.

- Typ I : Degeneration des oberen Labrums (siehe Abb. 14a)
- Typ II: Degeneration und Ablösung von Teilen des oberen Labrums einschließlich der langen Bizepssehne von der Basis des Labrums oder direkt vom knöchernen Glenoid (siehe Abb. 14b)
- Typ III: radiäre Risskomponente (Korbhenkelruptur) mit Verlagerung von Labrumabschnitten ins Gelenk, bei intakter Anheftung der Bizepssehne (siehe Abb. 14c)
- Typ VI: Oberer Labrumriss mit Ausdehnung in die lange Bizepssehne (Abb. 14d)

3.3.3 Hill-Sachs-Defekt

Neben der Bankart-Läsion kann es bei der vorderen Luxation zu einer so genannten Hill-Sachs-Defekt kommen, welche Malgaigne bereits 1855 beschrieben hat. Diese im dorso-lateralen Bereich gelegene Impressionsfraktur entsteht durch den vorderen Pfannenrand beim Austreten des Kopfes aus der Pfanne (71).

Bei der traumatischen Luxation kommt es zu einer Impression des Humeruskopfs posterokranial durch den vorderen unteren Glenoidrand. Diese Impression wird Hill-Sachs-Läsion genannt und ist biomechanisch erst bei Impressionen wirksam, die mehr als 1/3 der Humeruskopfzirkumferenz betreffen. Die Häufigkeit des Auftretens der Hill-Sachs-Läsion wird in der Literatur zwischen 35 % und 80 % angegeben (39, 42, 108, 132, 184).

Die Größe des Defekts hängt auch von dem vorliegenden einer Bandlaxizität ab, so zeigen Patienten mit einer generalisierten Hyperlaxizität bei der Erstluxation keinen oder nur einen kleinen Hill-Sachs-Defekt. Liegt der Defekt jedoch weiter zentral oder besteht eine erhebliche Kapselinsuffizienz, kommt es bei Außenrotations- oder Abduktionsbewegungen zu einem Einhaken des Defekts an den vorderen Pfannenrand, wodurch der Oberarmkopf aus der Pfanne gehebelt wird. Man spricht dann vom „Engaging Hill-Sachs-Defekt“ (39) (siehe Abb. 15).

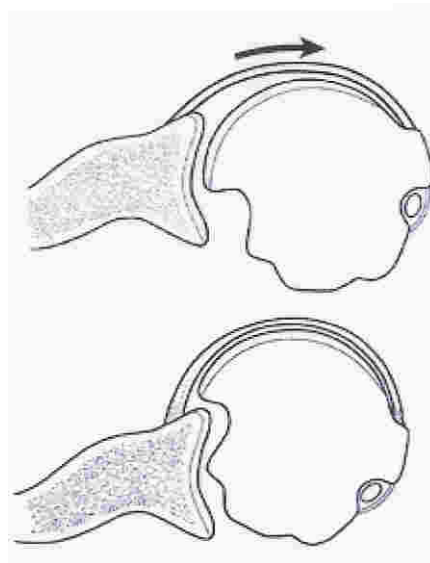


Abb. 15 aus (126) Engaging Hill-Sachs-Defekt

Der Nachweis einer Hill- Sachs- Delle ist pathognomonisch für eine vorangegangene Luxation. Es kann bei ungünstiger Lage und Größe, bei Außenrotation zu einem Einhaken der Impression am vorderen Pfannenrand (Bankart Region) kommen und rezidivierende Luxationen auslösen. Hovelius et al. vertreten die Meinung, dass eine Hill-Sachs-Läsion nur in Verbindung mit einer Bankart-Läsion wirksam wird, da erst bei defekter Kapsel die Vertiefung Kontakt mit dem Kapselrand aufnehmen kann (121). In seltenen Fällen kommt es zu einer ausgedehnten Hill Sachs Delle, die bis zu 1/4 der gesamten Circumferenz ausmachen kann. In solchen Fällen wird nach Weber et al. eine Indikation zur Humerusdrehosteotomie gesehen (184).

Die Hill –Sachs –Läsion kann nach Rowe oder Calandra wie folgt eingeteilt werden:

Nach Rowe (147):

Typ:	Länge:	Tiefe:
I mild	2,0 cm	0,3 cm
II moderat	4,0 cm	0,5 cm
III schwer	4,0 cm	1,0 cm

Nach Calandra (19):

Typ I	Defekt in der Gelenkfläche ohne Einbeziehung des subchondralen Knochens.
Typ II	Läsion, die den subchondralen Knochen einbezieht
Typ III	Großer Defekt im subchondralen Knochen

3.3.4 Weitere Begleitverletzungen

Es kann auch bei einer Schulterluxation zu einer Rotatorenmanschettenruptur kommen. Berbig et. al (8) untersuchten 167 Patienten mit erstmaliger traumatischer anterioren Schulterluxation sonographisch. Es wurden bei 85 Patienten unter 60 Jahren, 7 akute, bei den über 60 Jährigen wurde bei 82 Patienten 38 akute und 8 chronische Rotatorenmanschettenrupturen festgestellt.

Während die Inzidenz knöcherner Bankart- und Hill-Sachs-Läsionen über alle Altersgruppen etwa gleichmäßig verteilt ist, stehen bei den Weichteilverletzungen bis zum 60. Lebensjahr Läsionen des Labrum glenoidale, im höheren Lebensalter in etwa 70 % der Fälle Rotatorenmanschettenrupturen im Vordergrund (112).

Abrisse des M. subscapularis vom Tuberculum minus können als Folge einer Luxation durch die langen Bicepssehne nach medial entstehen. Weiterhin kann es zu einem Einriss zwischen dem Oberrand des M. subscapularis und des M. supraspinatus kommen, mit gleichzeitiger Ruptur des Lig. coracohumerale mit Freilegung des intraartikulären Verlaufs der Bizepssehne der langen Bizepssehne (174).

Im Rahmen einer Schulterluxation kann es zu Abrißfrakturen des Tuberculum majus kommen (123).

In ca. 15 % der traumatischen Schulterluxationen ist mit einer Nervenschädigung zu rechnen, wobei der Nervus axillaris in etwa 10 % und der Plexus brachialis in 5 % der Fälle betroffen ist (123). Über 90 % der Nervenläsion bilden sich jedoch ohne einen Restdefekt zu hinterlassen allmählich wieder zurück (166).

3.4 Diagnostik

3.4.1 Anamnese

Die Diagnose der akuten Schulterluxation bereitet meist keine Schwierigkeiten, in der Mehrzahl der Fälle wird die Diagnose am Unfallort vom Patienten, von seinen Begleitern oder hin- zugerufenen Rettungspersonal gestellt.

Anhand der Anamnese wird die Schulterinstabilität nach Ursache (traumatisch/ habituell) und der Auslösbarkeit (willkürlich/unwillkürlich) unterschieden

Hierzu sind folgende Fragen von besonderer Bedeutung:

Handelt es sich um eine Erstluxation?

Wie war der Luxationsmechanismus?

Liegt ein adäquates Trauma vor?

In welche Richtung ist der Oberarmkopf luxiert?

Wie oft und in welchen Zeitabständen ist es zur Reluxation gekommen?

Kann die Luxation willkürlich ausgelöst werden?

Besteht ein Instabilitätsgefühl?

3.4.2 Körperliche Untersuchung

Unmittelbar nach der stattgehabten Schulterluxation klagen die Patienten meist über sehr starke Schmerzen und eine Bewegungsunfähigkeit im Schultergelenk. Der Arm ist meist federnd in Außenrotation fixiert und kann nicht angehoben werden (42).

Einen wichtigen Platz in der Diagnostik der Luxation nimmt die Inspektion der Schulterregion ein. Die Schulterkontur ist im Vergleich zur Gegenseite unterbrochen und dort wo sich normalerweise die Schulterwölbung befindet, besteht eine deutliche Einbuchtung. Bei der Palpation fällt eine leere Schultergelekpflanne auf.

Zur klinischen Diagnostik der Schulterinstabilität stehen verschiedene Tests zur Auswahl. Die gebräuchlichsten sind der Apprehensionstest, der Schubladentest und das sogenannte Sulcuszeichen (56).

Zur Diagnostik der vorderen Instabilität wird der anteriore Apprehensionstest nach Rowe (145) angewandt. Hierbei steht der Untersucher hinter dem Patienten. Er fasst beim Patienten den gleichseitigen, betroffenen Arm am Handgelenk, der Arm ist dabei im Ellenbogen rechtwinklig gebeugt und in Außenrotation. Nun führt der Untersucher, bei Außenrotationstellung den Arm in 45°, 90° und 135° Abduktion, während gleichzeitig mit dem Daumen der anderen Hand von hinten oben der Humeruskopf nach vorne unten gedrückt wird (siehe Abb. 16).



Abb. 16 aus (18) Anteriorer Apprehensionstest

Schmerzen im vorderen Schulterbereich mit reflektorischer Anspannung der Muskulatur weisen auf eine vordere Instabilität hin. Durch diese muskuläre Anspannung versucht der Patient eine drohende Luxation oder Subluxation zu vermeiden. Bei 45° Abduktion wird der M. subscapularis und das Ligamentum glenohumerale medius beansprucht, bei 90° und 135° Abduktion das Ligamentum glenohumerale inferius. Als Vergleich dient die gesunde Schulter. Häufig ist der Test bei 90° Abduktion positiv, da dann die stabilisierende Kraft des M. subscapularis fehlt (22).

Der vordere und hintere Schubladentest wird in der Regel im Sitzen bei leicht nach vorne hängenden Schultern oder im Stehen durchgeführt (siehe Abb. 17). Voraussetzung ist die absolute Entspannung des Patienten. Zur Untersuchung umgreift die Hand des Untersuchers die Spina scapulae bzw. den Proc. coracoideus und stabilisiert die Schulter, während die andere Hand den Oberarmkopf zwischen den Fingern soweit wie möglich nach vorne bzw. nach hinten bewegt und so das Ausmaß der vorderen bzw. hinteren Schublade bestimmt.

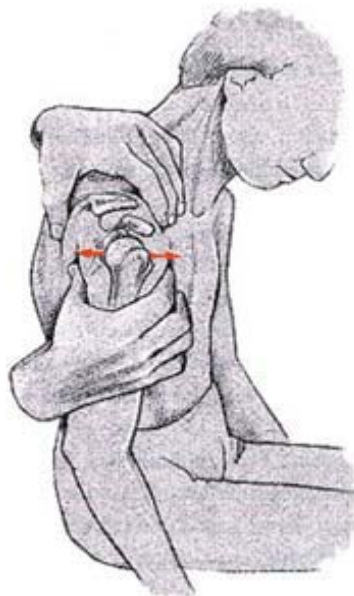


Abb.17 aus (18) vordere und. hintere Schubladentest

Ziel der Untersuchung ist es die Translation des Humeruskopfes im Verhältnis zur Pfanne zu bestimmen. Alle Befunde werden mit der Gegenseite verglichen. Eine vermehrte Verschieblichkeit des Humeruskopfes zur Gegenseite spricht für eine vordere bzw. hintere Instabilität.

Die Einteilung des Translationsgrads wird nach Hawkins (64) vorgenommen:

- Grad 0: minimale oder geringe Translation
- Grad I: Translation des Humeruskopfes (HK) bis an den Rand des Glenoids, aber nicht darüber (bis 25 % des Kopfdurchmessers)
- Grad II: Translation des HK um 25–50 % des Kopfdurchmessers auf den Glenoidrand, aber nicht darüber hinaus mit spontaner Reposition
- Grad III: Translation des HK über den Glenoidrand hinaus bis zur Luxation ohne spontane Reposition bei Nachlassen der Provokation

Zur Diagnostik der unteren Instabilität, dient der „untere Schubladentest“ auch „Sulcuszeichen“ genannt. Die Untersuchung erfolgt am stehenden oder sitzenden Patienten. Die eine Hand stabilisiert die nicht betroffene Schulter, die andere Hand zieht den entspannten Arm bei leicht gebeugten Ellenbogengelenk nach distal (siehe Abb. 18). Eine Instabilität mit Tiefertreten des Humeruskopfes zeigt unterhalb des Akromion eine deutlich nachweisbare Delle (Sulcuszeichen). Als positiv wird ein Überwiegen des Sulcuszeichen im Verhältnis zur Gegenseite definiert.

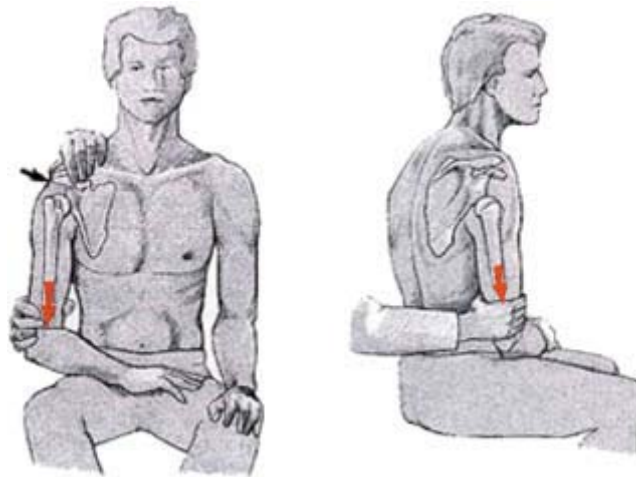


Abb. 18 aus (18) Sulcuszeichen

Die anatomischen Strukturen die hier geprüft werden, sind neben der kapsulären Laxizität die Weite des Gelenkraums bzw. die Integrität des Unterdrucksystems Glenoid-Labrum und Humeruskopf. Die untere Instabilität stellt meist kein eigenständiges Krankheitsbild dar, sie ist nahezu immer mit einer multidirektionalen Instabilität vergesellschaftet (111).

Beim Relocation-Test nach Jobe (92) stabilisiert sich die Scapula durch Abstützung der Schulter auf der Untersuchungsfläche. Der betroffene Arm wird in 90° Abduktion und zunehmende Aussenrotation geführt, wobei die Untersuchungsfläche als Widerlager dient. Längeres Halten in dieser Position ermüdet die ventralen muskulären Stabilisatoren der Schulter und führt zur zunehmend schmerzbedingten Anspannung bei zunehmender vorderer Subluxation (siehe Abb. 19).

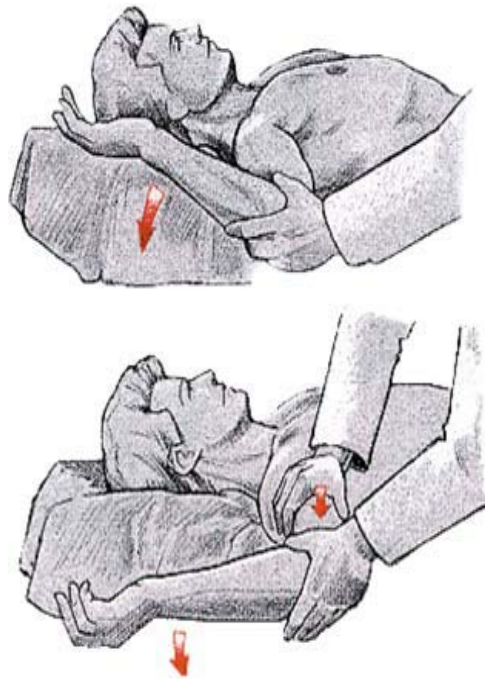


Abb. 19 aus (18) Relocationtest

Gleichzeitiger Druck von vorne und unten auf den subluxierten Oberarmkopf kann den Kopf reponieren und damit den Schmerz zurückdrängen. In der Folge kann bei reponiertem Oberarmkopf die Aussenrotation gesteigert werden, bis es zur erneuten schmerzhaften Subluxation und somit zu einem positiven Apprehensionzeichen kommt.

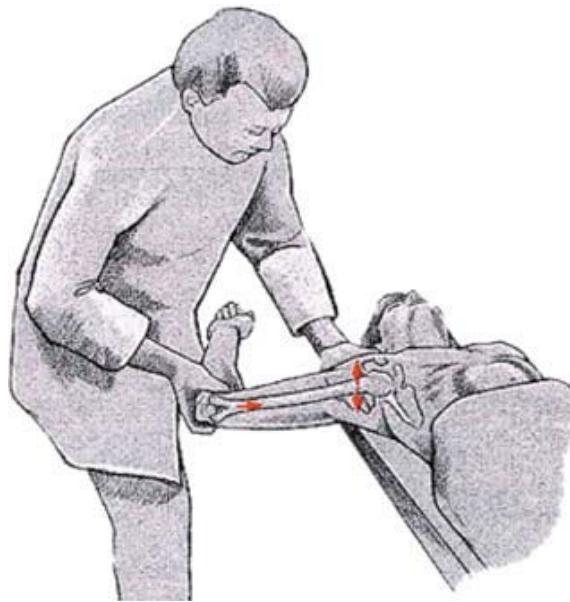


Abb. 20 aus (18) Load and shift Test

Beim Load-and-shift-Test versucht eine Hand des Untersuchers durch axialen Druck den Oberarmkopf zu zentrieren, während die andere ihn aus der Pfanne zu verschieben versucht. Zunehmende Abduktion und Außenrotation führt zur Subluxation, Zurückführen des Arms führt zur Reposition.



Abb. .21 aus (18) Jerk Test

Beim Jerk-Test steht der Untersucher vor dem Patienten, er führt mit der einen Hand den Oberarm in 90° Elevation und zunehmende Adduktion und Innenrotation, während die andere Hand die Skapula stabilisiert (siehe Abb. 21 oben). Bei der hinteren Instabilität kommt es zur Subluxation des Oberarmkopfs nach dorsal (siehe Abb. 21 unten). Zunehmende Abduktion reponiert den Kopf.



Abb. 22 aus (18) Fulcrum-Test

Beim Fulcrum-Test liegt der Patient auf dem Rücken, der Untersucher steht neben der Untersuchungsliege. Die Faust des Untersuchers wird von dorsal als Widerlager benutzt, der Arm wird in Abduktion und Außenrotation geführt, hierbei kommt es bei vorderer Instabilität zum positiven Apprehensionstest .

Ein weiterer Instabilitätstest ist der Gagey-Test, hierbei steht der Untersucher hinter dem Patienten und abduziert bei fixierter Skapula den Arm. Kann bei positivem Gagey-Test der Arm mehr als 100° abduziert werden, weist dies auf eine Hyperlaxizität der inferioren Kapselanteile hin (18).

3.4.3 Bildgebende Verfahren

Neben der primären Diagnose der Luxation steht die Erfassung der pathologischen Veränderungen im Vordergrund, um eine geeignete Therapie einzuleiten. Hierzu stehen mehrere bildgebende Verfahren zu Verfügung:

3.4.3.1 Röntgen

Röntgenaufnahmen haben den Zweck, knöcherne Begleitverletzungen aufzudecken, vor allem aber die reine Luxation von einer Luxationsfraktur abzugrenzen. Bei einer subcapitalen Humerusfraktur steht der Arm meist in Adduktion und ist passiv vermehrt beweglich. Begleitfrakturen des Collum anatomicum sind oftmals nicht disloziert und können bei oberflächlicher Betrachtung des Röntgenbildes übersehen werden.

Als Standardaufnahmen haben sich die Aufnahme im anterior-posterioren und transthorakalen Strahlengang bewährt. Mit Hilfe der transthorakalen b.z.w. y-view Aufnahme wird im luxierten Zustand die anteriore von der posterioren Luxation unterschieden. Nach Reposition einer Luxation muss das Repositionsergebnis aus forensischen Gründen erneut röntgenologisch kontrolliert werden.

Falls schmerzfrei möglich, können auch Spezialaufnahmen angefertigt werden. Prinzipiell ist es mit der konventionellen Röntgendiagnostik möglich die typischen pathologischen Veränderungen bei einer vorderen Schulterluxation, wie Kompressionsverletzungen am Humeruskopf (Hill-Sachs-Läsion) oder Abscherfrakturen von Pfannenrand (knöcherner Bankart- Defekt) festzustellen. Jerosch geht von einer Sensitivität der Spezialaufnahmen von 85 % aus (87).

Zur Darstellung der Hill-Sachs-Läsion sind die folgenden Techniken in Gebrauch:

-Aufnahme nach Hermodson: Der Arm wird innenrotiert, im Ellenbogen 90° gebeugt und die Hand auf den Rücken gelegt. Der Strahlengang wird im Winkel von 30° zur Humeruslängsachse auf den Humeruskopf zentriert. Es können posterolaterale Impressionsfrakturen dargestellt werden.

-Aufnahme nach Stryker: Der Patient liegt auf dem Rücken der Arm wird sagittal gehalten, der Ellenbogen ist 90° gebeugt und die Hand liegt auf dem Kopf. Der Röntgenstrahl wird 10° kopfwärts geneigt und auf den Processus coracoideus gerichtet. Sie dient der Darstellung der Längsrichtung der Hill- Sachs- Läsion.

-Aufnahme nach Saxer : Beim liegenden Patient ist der Ellenbogen 90° gebeugt ,der Unterarm liegt auf dem Thorax . Der Strahlengang verläuft von kaudal nach kranial. Hierbei kann die Hill-Sachs-Läsion in ihrer Breite und Tiefe dargestellt werden (48).

Zur Aufnahme des anteriorinferioren Pfannenrand und damit zum Nachweis der knöchernen Bankart- Läsion werden folgende Methoden angewandt:

-West- Point- Aufnahme: Der Patient liegt auf dem Bauch, der Oberarm ist 90° abduziert, der Unterarm hängt vom Tisch herab. Der Röntgenstrahl wird von kaudal auf die leicht angehobene Axilla zentriert.

-Pfannenprofilaufnahme nach Bernageau: Es wird zunächst eine Hilfsaufnahme angefertigt, wobei unter den Thorax ein Polster gelegt und der Arm 80° abduziert wird und 120° außenrotiert wird.

Mit dieser Aufnahme wird der Pfannenwinkel bestimmt und dann eine Aufnahme mit exakt eingestellten Winkel durchgeführt. Damit gelangt der vordere Pfannenrand besser als in der axialen Aufnahme zur Darstellung (9).

Boszotta und Helperstorfer (12) haben ein röntgennologisches Verfahren entwickelt, bei dem durch die gehaltene Aufnahme das Ausmaß der vorderen Schulterinstabilität beurteilt werden kann. Es wurden 36 Patienten mit traumatischer Erstluxation untersucht, hierbei stellten sie fest, dass die gehaltene Aufnahme zur Dokumentation der vorderen Schublade mit den arroskopischen Befunden korreliert. Ab einer um 6 mm vermehrten ventralen Instabilität im Vergleich zur Gegenseite ist mit einer ausgedehnten ventralen Kapselablösung zu rechnen. In diesen Fällen empfehlen sie ein Limbus-Kapsel- Refixation.

3.4.3.2 Sonographie

Die Sonographie stellt neben der Diagnostik von knöchernen Läsionen (Hill-Sachs- Läsion) eine Alternative bei der Beurteilung von Begleitverletzungen, insbesondere der Rotatorenmanschette dar (72).

Durch die Möglichkeit der statischen, wie dynamischen Darstellung der periartikulären Weichteile stellt die Sonographie eine große Bereicherung der Schulterdiagnostik dar. In der Instabilitätsdiagnostik steht dieses Verfahren in seiner Wertigkeit jedoch hinter anderen bildgebenden Methoden zurück, allerdings kann bei der dynamischen Untersuchung die Instabilitätsrichtung oft gut dargestellt werden (66).

Die Untersuchung erfolgt mit einem Linearschallkopf (5,0 MHz oder 7,5 MHz) in 2 Ebenen, der posterioren Transversalebene und der lateralen Frontalebene. Hier kann in den meisten Fällen auch die Hill-Sachs-Läsion sichtbar gemacht werden. Die Darstellung der Bankart-Läsion, bei maximal abduzierten Arm in einer ca. 45 Grad nach kranial gerichteten Schallebene am Unterrand des M. pectoralis, gelingt nur in wenigen Fällen bzw. nur geübten Untersuchern (66,111).

Lee Karup (111) von der Universität Kopenhagen stellte eine Methode vor um die vordere Schulterinstabilität, anhand einer dynamischen Ultraschall Untersuchung darzustellen und zu quantifizieren. Es wurde hierbei die Bewegung des Humeruskopfes, ausgelöst durch eine von posterior kommende Kraft (90 N) gegenüber dem Pfannenrand mit einem 3,5 MHz Linearschallkopf von ventral gemessen. Als knöcherne Landmarken dienen das Tuberculum majus, das Coracoid und vordere Pfannenrand. Bei der Untersuchung von 20 Patienten mit unilateraler Schulterinstabilität wurde eine durchschnittliche Translationsbewegung von 4,9 mm gegenüber 1,9 mm bei dem schultergesunden Kollektiv gemessen.

3.4.3.3 Computertomographie

Eine große Bedeutung in der Beurteilung pathologischer Veränderungen bei der posttraumatischen Schulterluxation hat die Arthro-Computertomographie erlangt und hat viele der zuvor genannten nativ radiologischen Spezialaufnahmen verdrängt. In den letzten Jahren wird sie jedoch immer mehr von der strahlenfreien Kernspintomographie abgelöst. Zum Ausschluss von knöchernen Begleitverletzungen ist die Computertomographie, bei besserer Darstellung der knöchernen Strukturen der Kernspintomographie überlegen. Insbesondere bei der traumatischen hinteren Luxation mit Fraktur des Glenoidrandes oder Impressionsfrakturen des Humeruskopfes gibt eine Computertomographie der Schulter wichtige Informationen zur präoperative Planung, des weiteren ist bei neuen Geräten eine 3D- Rekonstruktion möglich (155).

Das Verfahren wird meist im Doppelkontrast durchgeführt, hierbei wird unter Durchleuchtung die Applikation des Kontrastmittel in typischer Weise von ventral durchgeführt und zusätzlich Luft in das Gelenk insuffliert (48).

Die Schichtaufnahmen der Schulter geben Aufschluss von ventral über knöcherne Veränderung des Humeruskopfes und durch Kontrastmittelausparungen können Limbusablösungen, freie Gelenkkörper darstellen werden. Diese Technik weist den Vorzug auf neben den knöchernen Veränderungen die gesamte Weichteilpathologie des Labrum glenoidale, der Gelenkkapsel sowie der Rotatorenmanschette einschließlich der langen Bizepssehne zu erfassen.

Bei Raffi et al. (128) fanden sich in 95% eine Übereinstimmung des computertomographischen Befundes mit dem Operationsitus.

Die Doppelkontrastcomputertomographie ist auch bei atraumatischen Schulterluxationen und bei beidseitigen sowie bei der postoperativen Luxation zur Abklärung der luxationsfördernden Faktoren (siehe oben) angebracht (58).

3.4.3.4 Kernspintomographie

Die Kernspintomographie stellt eine weitere Möglichkeit zur Abklärung von möglichen Begleitverletzungen nach posttraumatischer Schulterluxation dar. Die Indikation zur Doppelkontrast-Arthro-MRI-Untersuchung ergibt sich lt. Habermayer (58) beim Patienten unter 30 Jahren für den Fall, dass nach Erstluxation nicht exakt zwischen traumatischer unidirektionaler Instabilität (Typ 2 nach Gerber) oder unidirektionaler Instabilität mit begleitender Laxität (Typ 3 nach Gerber) unterschieden werden kann. Hier kann die Darstellung eines intakten Labrumbandapparates in die therapeutisch konservative Richtung weisen. Beim Patienten über 40 Jahren hingegen sollte man die MRI-Untersuchung immer durchführen, wenn der sonographische Verdacht auf eine Rotatorenmanschettenläsion besteht. Die Indikation zur Kernspintomographie sollte man so früh wie möglich stellen, da andernfalls der OP-Zeitraum zur Rekonstruktion der Rotatorenmanschette und insbesondere des M. subscapularis zu sehr verzögert wird.

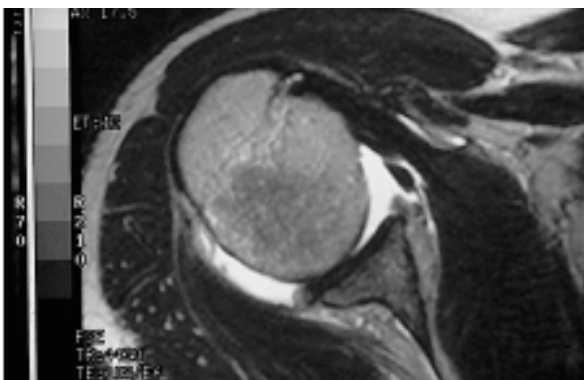


Abb. 23 Kernspintomographische Darstellung nach traumatischer Schultererstluxation, Nativ-NMR, Nachweis eines frischen Hämatoms (Arthrographie-Effekt), isolierte Abriverletzung des Labrum glenoidale vom vorderen Limbus

M. Runkel et al. haben (148) gezeigt, dass die Kernspintomographie eine zuverlässige Methode darstellt, um instabile Schultergelenke, nach posttraumatischer Schulterluxation, zu dokumentieren und pathologische Veränderungen darzustellen, wenn ein Gelenkerguss vorhanden ist.

Sano et al. (150) verglichen NMR und Doppelkontrast-CT – Befunde bei 47 Patienten nach Vorderer Schulterluxation. Es wurde die Sensitivität und Spezifität im Hinblick auf bestehende Labrumläsionen untersucht. Zur Evaluation der Ergebnisse wurde bei allen Patienten eine Arthroskopie durchgeführt. Aus den Ergebnissen zeigte sich, dass das NMR bei nicht dislozierten Labrumdefekten deutlich höhere Sensitivität mit 87 % gegenüber dem Doppelkontrast-CT bei nur 33 % aufwies.

Außerdem zeigte sich, dass ein hyperlaxes Ligamentum glenohumerale inferius im NMR in 74 % gegenüber 21 % im CT nachgewiesen werden konnte.

Bei Fehlen eines Gelenkergusses wird durch Anwendung von Kontrastmittel eine wesentliche Verbesserung der diagnostischen Treffsicherheit erzielt. So zeigte Willemsen et al. (181) bei ihrer Untersuchung von 42 Patienten nach traumatischer Schulterluxation eine Treffsicherheit der präoperativ kernspintomographischen Ergebnisse von 93 % für Labrumablösungen und 100 % bei knöchernen Labrumläsionen. Hill-Sachs-Läsionen wurden mit einer Sensitivität von 95 % erfasst.

3.4.3.5 Arthroskopie

Auch die Arthroskopie ist ein etabliertes Verfahren zum Nachweis von intraartikulären Verletzungen. Außerdem kann durch intraoperative Translation des Humeruskopfes in der Fossa glenoidales arthroskopisch das Ausmaß der Instabilität dokumentiert werden. Hierbei sollte aber beachtet werden, dass der stabilisierende Effekt der Rotatorenmanschette unter Narkose wegfällt (38).

Da die Arthroskopie des Schultergelenkes ein invasives operatives Verfahren darstellt, sollte die Anwendung nur in Verbindung mit einer eventuellen Therapie stehen und nicht rein diagnostisch eingesetzt werden (58).

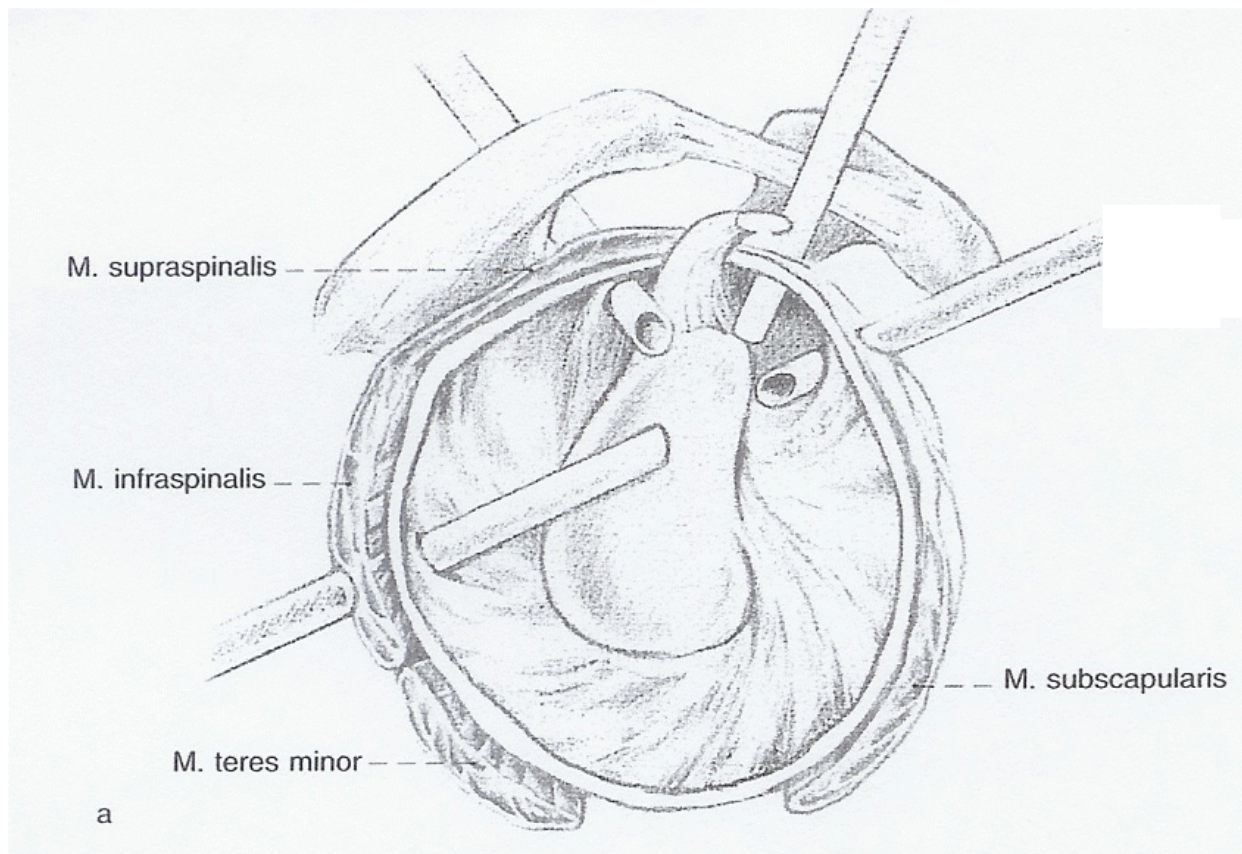


Abb.20 aus(56) Arthroskopische Zugänge zum glenohumeralen Gelenk, re. Schulter

Es gibt einige Veränderungen des Schultergelenkes, die erst durch die Arthroskopie entdeckt wurden, wie die SLAP- Läsion eine Veränderungen des Bizepssehnen- Labrum- Komplexes, welche auch arthroskopisch behandelt werden können.

Die Arthroskopie des Schultergelenkes kann in Seitenlage oder in der so genannten „Beach-chair“ Position durchgeführt werden. Die Standardportale bei der Schulterarthroskopie sind der dorsale (2 cm kaudal und medial der Acromiumkante), der ventrale (zwischen Bizepssehne und Oberrand der Subscapularissehne) und der kraniale Zugang (ventral kranial durch die Sehne des M. supraspinatus).

Nach der Inspektion des gesamten Gelenkraumes über den dorsalen Zugang erfolgt die Prüfung der Gelenkstrukturen mit dem Tasthäkchen über den ventralen Arbeitszugang. Hierbei werden auch dynamisch die ventrale Kapsel und der Labrum- Kapselkomplex überprüft. Nach einem Wechsel der Portale wird dasselbe für die dorsalen Strukturen vorgenommen.

3.5 Behandlung der vorderen Schulterinstabilität

3.5.1 Konservative Behandlung

Zu Beginn der Therapie der traumatischen Erstluxation steht immer die schonende Reposition der Schulter. Vor der Reposition müssen Frakturen und neurovaskuläre Begleitverletzungen ausgeschlossen werden. Unter den zahlreichen Repositionsmanövern sind die Reposition nach Arlt, Kocher oder Hippokrates die gebräuchlichsten.

Falls möglich bzw. notwendig wird die Reposition unter Sedierung oder wenn nötig unter Allgemeinnarkose durchgeführt (56). Nach der erfolgreichen und röntgenologisch dokumentierten Reposition folgt die Immobilisation und physiotherapeutische Behandlung.

Die Ruhigstellung erfolgt meist mit einem Gilchrist-, oder Desaultverband. Über die Dauer der Immobilisation wird derzeit noch diskutiert, in der Literatur werden Ruhigstellungszeiten von 2-6 Wochen angegeben (114, 55, 143, 135, 158).

An die Ruhigstellung schließt sich eine Phase der Rehabilitation mit aktiv-assistierter Krankengymnastik an. Zur Anwendung kommt ein spezifisches dynamisches Training der Rotatorenmanschette und ein Training der Propriozeption im geschlossenen System (4, 60), bei einer Freigabe der Bewegungsumfänge auf 90-120° Flexion, 90° Abduktion und Limitierung der Außenrotation bei 0° bis maximal 30° unter Beachtung der Schmerzgrenze. Die volle Außenrotation und Elevation sollte nicht vor der 12. Woche freigegeben werden (44). Die krankengymnastische Therapie hat das primäre Ziel die Beweglichkeit zu erhalten und die Wiederherstellung der Kraft im Schultergürtel. Eine Rückkehr zum Sport ohne adäquates Muskelaufbautraining birgt ein erhöhtes Risiko zur Rezidivluxation (60).

Die Indikationsstellung zur konservativen Therapie hängt neben der Diagnose auch vom Alter, den Funktionsansprüchen und der Compliance des Patienten ab. Bei der traumatischen Erstluxation reißt beim älteren Menschen meist nur die Kapsel ein, beim jüngeren hingegen kommt es in der Mehrzahl der Fälle zu einer Ablösung des Kapsel-Labrum-Komplexes (131). Die geringe Spontanheilungstendenzen des abgerissenen Kapsel-Labrum-Komplexes wird für die erhöhte Reluxationsrate beim jungen Patienten verantwortlich gemacht, während die alleinige Kapselläsion durch Ruhigstellung oftmals zur Ausheilung gebracht werden kann, was die niedrigere Rezidivquote beim älteren Menschen erklärt. Einen weiteren Einfluss hat die geringere körperliche Belastung und sportliche Aktivität des älteren Menschen (107).

Nach der traumatischen Erstluxation ist eine reine konservative Therapie nach Habermayer (60) indiziert bei:

- Kindern (meist atraumatisch),
- Jugendlichen mit offenen Epiphysenfugen,
- im Alter über 30 Jahre ohne knöcherne Bankart-Fraktur,
- im Alter über 40 Jahre ohne Rotatorenmanschettenruptur
- Patienten im Alter von 18–30 Jahren, wenn einer oder mehrere der folgenden Fakten zutrifft
 - ohne Hill-Sachs-Defekt,
 - ohne knöcherne Bankart-Läsion,
 - ohne adäquates Trauma,
 - ohne sportlichen Anspruch,
 - mit begleitender Kapsellaxität,
 - mit begleitender Axillarisschädigung,
 - mit muskulär willkürlicher/unwillkürlicher Dysbalance,

3.5.2 Übersicht über die gängigen "offenen" Verfahren

Die aus früheren Jahren stammenden Methoden wie die Spannplastik nach Max Lange(109) und Eden- Hybinet (33) als rein extraartikuläre Operationen ohne Gelenkeröffnung konnten trotz zufriedenstellender Resultate die eigentliche Ursache der Instabilität nie vollständig beseitigen. Aus diesem Grund hatten diese Verfahren neben einer erheblichen Traumatisierung des Gelenkes auch durch die verbleibende Restinstabilität zu einer erhöhten Arthroserate und unbefriedigende Langzeitergebnisse geführt. Heute ist das Ziel jeder stabilisierenden Operation am Schultergelenk die Wiederherstellung der anatomischen Verhältnisse.

Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die gebräuchlichsten offenen Verfahren gegeben. Unterschieden wird anhand des Eingriffsort und des Korrekturprinzips.

Kapsel- Muskel- Plastiken:

Ventrale Raffung des Muskulus subscapularis:

- Verkürzung und Doppelung der Subscapularissehne und der Kapsel (Op nach Putti- Platt)
- ventrale Raffung und Distalisierung der Subscapularissehne (OP nach Magnusson- Stack)
- Raffung durch Umlenkung und Ventralisierung (OP nach Boicev)

Verstärkung der Kapsel:

- T- förmige Inzision und Doppelung der Kapsel (Kapselshift nach Neer)
- vertikale gelenkseitig Kapselinzision und Doppelung der Kapsel (T-Shift nach Warren)
- horizontale Kapselinzision, Dopplung und Fixierung mit Fadenanker (Kapselshift n. Jobe)
- humeraleseitige Ablösung der Gelenkkapsel, Vernähen mittels U-Nähten (Kapselshift n. Matsen)

Eingriffe am Pfannenrand:

Weichteilmaßnahmen mit Refixierung der kapsuloligamentären Strukturen:

- Reinsertion des Labrum Glenoidales mittels transossärer Nähte (Op nach Bankert)
- Raffung und Reinsertion der Kapsel mit Stapler (Op nach Du Toit und Roux)
- Limbusverschraubung (nach M.E. Müller)
- Fixierung der kapsuloligamentären Strukturen mit Hilfe von Ankern

Knöcherne Korrektur an der Cavitas glenoidales :

- Subperiostales Einschieben eines Knochenspanns (Op nach Eden- Hybinette)
- Extraartikuläre Spannplastik (Op nach Lange)
- J-Span-Plastik nach Resch
- Coracoidtransfer nach Bristow-Latarjet

Drehosteotomien des Proximalen Humerus:

- Rotation des distalen Humerus nach außen (nach Weber)
- Rotation des distalen Humerus nach innen (nach Saha)

3.5.3 Übersicht über die Arthroskopischen Operationsverfahren

In den letzten Jahren wurden unterschiedliche arthroskopische Techniken entwickelt. Die meisten dieser Verfahren führen die Refixation des glenohumeralen Ligamentkomplexes in Form einer Modifikation der Bankart-Technik durch.

Das Vorgehen bei der arthroskopischen Labrumrefixation ist:

- Diagnostische Arthroskopie des Schultergelenkes
- Anfrischen des knöchernen Pfannenrand
- Refixation des Kapsel- Labrum- Komplexes im Bereich der Bankart Läsion durch Naht, Staples oder Anker analog den offenen Verfahren.
- eventuell Verkürzung und Refixation der überdehnten Kapsel (z.B. beim extrartikuläre Verfahren (80), Yag-Laser und Elektrochirurgie (48))

Die folgenden Verfahren stellen die gebräuchlichsten arthroskopischen Operationstechniken bei der Schulterinstabilität dar, sie unterscheiden sich meist nur durch den verschiedenen Arten der Refixation des Labrums.

Transglenoidale Naht- Techniken:

- Operation nach Caspari (12)
- Operation Dreipunkt- Limbusnaht nach Morgan (68)

Nicht transglenoidale intraartikuläre Technik:

- Metallstaple
- Staples aus Biomaterialien (z.B. Suretac, Arcufex)
- Ankertechnik (z.B. Mitek)

Extrartikuläre Limbusverschraubung mit Titanschrauben oder Staples

4. Material und Methode

4.1 Patientenkollektiv

In der staatlich orthopädischen Klinik München Harlaching wurden im Zeitraum vom Februar 1993 bis März 1995 42 Patienten mit der Diagnose einer posttraumatischen rezidivierenden Schulterluxation operiert. Bei 20 Patienten wurde eine arthroskopische Labrumrefixation durchgeführt. Bei den übrigen Patienten kam, nach diagnostischer Arthroskopie eine offenen Kapsel-Labrum- Refixation nach Bankart mit Kapsel-Shift nach Neer (119) zur Anwendung.

Bei den arthroskopisch operierten Patienten handelt es sich um drei Frauen und 17 Männer. Von den 20 Patienten konnten 18 durch eine telefonische Einladung zu einer Nachuntersuchung im Zeitraum vom 24. Oktober 1994 bis zum 4 Dezember 1995 einbestellt werden. Der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum lag bei 14 Monaten (SD = 4,46), der kürzeste betrug 7 Monate, der längste 21 Monate.

Zusätzlich erfolgte eine zweite telefonische Befragung im Zeitraum September 1997 bis Dezember 1997. Das telefonische follow up betrug im Durchschnitt 3,2 Jahre (SD = 0,59), der längste Zeitraum war 4,6 Jahre, der kürzeste 2,9 Jahre.

Jedem Patient wurde eine Nr. zugeteilt, die nach der zeitlichen Abfolge der Operationen bestimmt wurde, dies wird im Text beibehalten.

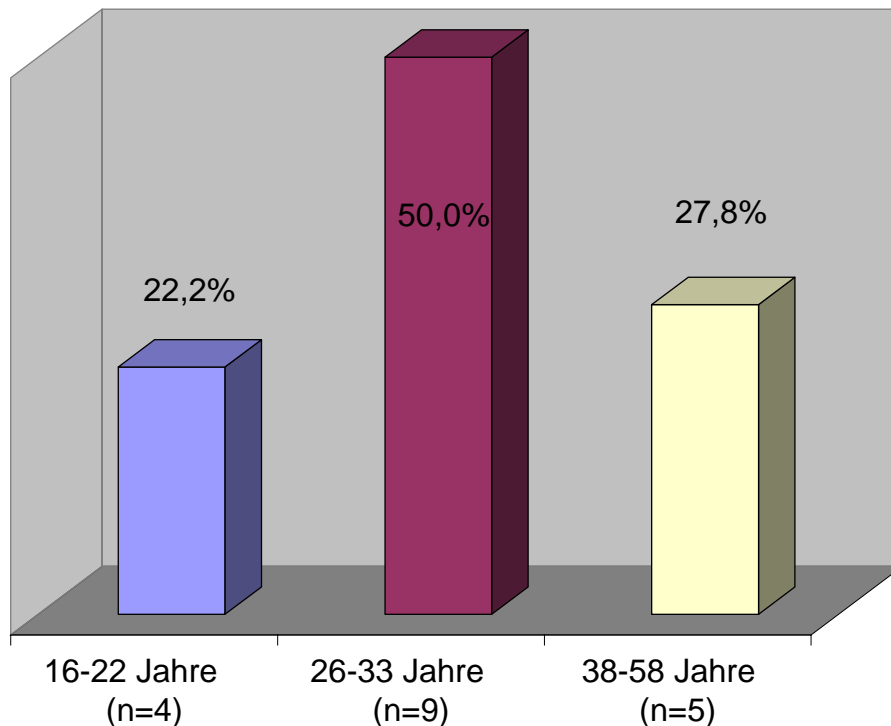
Um die recht divergierende Anzahl von Luxationen darzustellen wurden die Patienten in drei Gruppen geteilt. Die Gruppe I (n = 4) setzt sich aus den Patienten mit erstmaliger posttraumatischer Schulterluxation zusammen. Mit 3 – 14 vorangegangenen Luxation fielen 50 % der Patienten in die Gruppe II (n = 9). Im Mittel hatten die Patienten 5 Luxationen bevor sie operiert wurden. Die restlichen 5 Patienten (28 %), welche mehr als 14 Luxationen aufwiesen wurden der Gruppe III zugeordnet. Der Durchschnittswert lag bei 49 Luxationen, wobei ein Patient um die 100 Luxationen über 18 Jahre angegeben hat.

Luxationen	1	3 - 14	> 14	gesamt
Lux. Mittelwerte	1	5	49	16,33
Standartabweichung		(2)	(34,4)	(26,8)
Anzahl der Patienten	4	9	5	18
In %	22	50	28	100
Mittelwerte Alter	42,8	27,1	32,8	32,1
Standartabweichung	(13,4)	(6,6)	(12,7)	(26,8)

Tab. 1 Gruppeneinteilung nach Häufigkeit der Luxationen

4.1.1 Altersverteilung

Das Durchschnittsalter der befragten Patienten lag bei 32,17 Jahren ($n=18$). Die jüngste Patientin war 16 Jahre, die älteste Patientin war 58 Jahre alt. Bei den Männern war der älteste Patient 50 Jahre und der jüngste 18 Jahre alt.



Diag. 1 Altersverteilung

Wie man aus Diag. 1 entnehmen kann waren 4 Patienten (22,2 %) unter 22 Jahre alt (Mw. = 19,5a), die Hälfte der Patienten viel in das Altersintervall zwischen 26 und 33 Jahre (Mw. = 30,1a) und Patienten (27,8 %) waren zwischen 38 und 58 Jahre alt (Mw. = 47,6). Das durchschnittliche Alter lag bei 32 Jahren (Sd. = 11,4).

4.1.2 Dominanz und Seitenverteilung

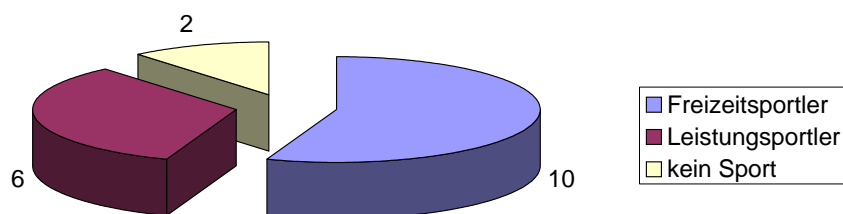
Bei 14 (78,8 %) Patienten war der linke Arm betroffen, bei 4 (12 %) Patienten der rechte. Es handelte sich bei den Patienten um 15 (83,3 %) Rechtshänder und 3 Linkshänder (33,3 %). Die dominante Schulter war in 38,3 % ($n=7$) betroffen, es wurde 4 mal die rechte und 3 mal die linke Schulter operiert. Bei allen nicht dominante, operierten Schultern (61,1 %, $n=11$) handelte es sich um die linke Schulter.

4.1.3 Beruf und Aktivitätsgrad

7 der Patienten waren Handwerker und somit durch die Schulterluxation in ihrer beruflichen Tätigkeit stark eingeschränkt. Keine wesentlichen körperlichen Belastungen im Berufsleben hatten 7 Patienten. Ein Patient war Sportoffizier (Nr. 17) bei der Bundeswehr und einer war Kameramann (Nr. 9). Beide waren durch die Verletzung in ihrer beruflichen Ausübung eingeschränkt.

13 Patienten zogen sich die Verletzungen beim Sport zu. Ein Patient erlitt einen Arbeitsunfall und vier der Patienten stürzten im häuslichen Bereich.

Bei den 18 Patienten handelte es sich um 10 Freizeitsportler 6 Leistungssportler und 2 Patienten gaben an, dass sie keinen Sport treiben.



Diag. 2 Sportlichkeit der Patienten

Mit Freizeitsportler wurden die Patienten benannt die sich regelmäßig (2-10 h / Wo) einer sportlichen Tätigkeit widmen, unabhängig davon ob im Verein oder selbständig.

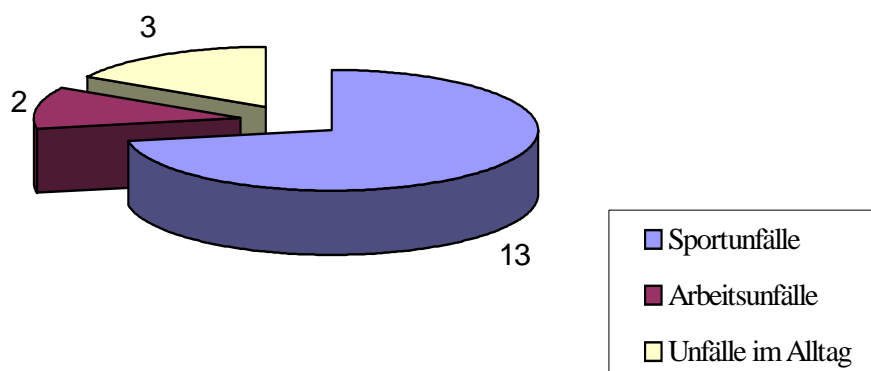
Unter Leistungssportler wurden die Personen zusammengefasst, die sich regelmäßig und im größeren Umfang, d.h. mehr als 10 h / Wo sich sportlich betätigen. Außerdem werden die Personen dazugezählt die Extremsportarten wie Klettern (Nr. 14, 15), Hochalpinen Tourenggehen (Nr. 17), Kajakfahren (Nr. 12) oder Wettkämpfe (Snowboardfahren, Nr. 8, Leichtathletik Nr. 9) durchführen.

4.2 Verletzungsursachen und Luxationsmechanismen

Die Patienten hatten allesamt eine posttraumatische Schulterluxation. Als Unfallursache fanden sich in unserem Patientenkollektiv 13 Sportunfälle (76,5 %), zwei Arbeitsunfälle (11 %) und drei Stürze im Alltag (17,6 %).

Patienten Nr.	Alter	Unfallursache	Luxationsmechanismus
1	58	Skiunfall	direktes Anpralltrauma
2	22	Schlittschuhlaufen	direktes Anpralltrauma
3	27	Ritterspiele im Schwimmbad	Festhaltetrauma
4	33	Vom LKW gestürzt	Festhaltetrauma
5	26	Von der Treppe gestürzt	direktes Anpralltrauma
6	31	Skiunfall	fortgeleitetes Trauma
7	44	Sturz auf der Straße	fortgeleitetes Trauma
8	27	Skiunfall	direktes Anpralltrauma
9	27	Handballspielen	direktes Anpralltrauma
10	31	Skiunfall	direktes Anpralltrauma
11	29	Frisbee Spielen gestürzt	fortgeleitetes Trauma
12	48	Kajakfahren	Festhaltetrauma
13	18	Skiunfall	direktes Anpralltrauma
14	22	Snowbordunfall	fortgeleitetes Trauma
15	38	Auf der Treppe ausgerutscht	Festhaltetrauma
16	16	Reitunfall	direktes Anpralltrauma
17	50	Beim Bergsteigen gestürzt	Festhaltetrauma
18	32	Von einer Leiter gestürzt	direktes Anpralltrauma

Tab. 2 Verletzungsursachen und Luxationsmechanismen

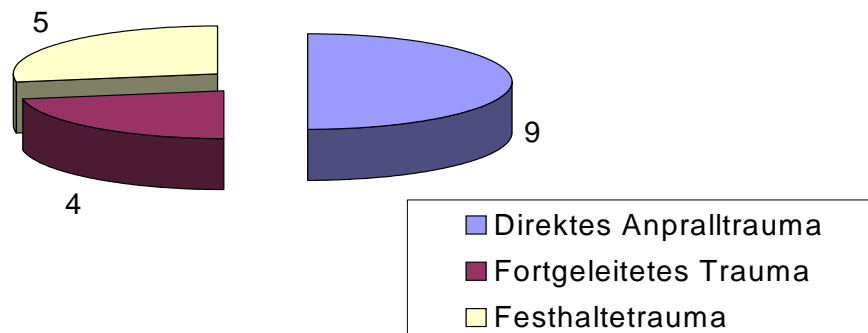


Diag. 3 Unfallursachen

Unter den Sportunfällen wurde der Skisport am häufigsten genannt (n = 5) die übrigen waren auf diverse Freizeitsportarten verteilt.

Bei 8 Patienten fand sich ein direktes Anpralltrauma auf die Schulter, bei gleichzeitig abduziertem Arm. Dabei handelte es sich bei der Mehrzahl um einen Sturz, bei dem der Patient sich nicht mehr mit den Armen abfangen konnte und somit auf die Schulter fiel oder einen direkten Schlag auf die Schulter erhielt.

Bei 5 Patienten fand sich ein fortgeleitetes Trauma durch Sturz auf den gestreckten Arm, meist wollten sich die Patienten mit dem Arm abfangen. Bei 4 Patienten lag ein Festhaltetrauma vor, bei dem die Patienten sich während eines Sturzes festhielten. Ein Patient hat sich beim Kajakfahren an einem Strauch festgehalten. Bei diesen Unfall sieht man die typischen Mechanismen für die vordere Luxation vereint: die Abduktion über 90°, die Außenrotation und Retroversion des Armes und eine dem Körper abgewandte Kraft auf das Schultergelenk, in diese Falle das fließende Wasser.



Diag. 4 Luxationsmechanismen

4.3 Die Reposition

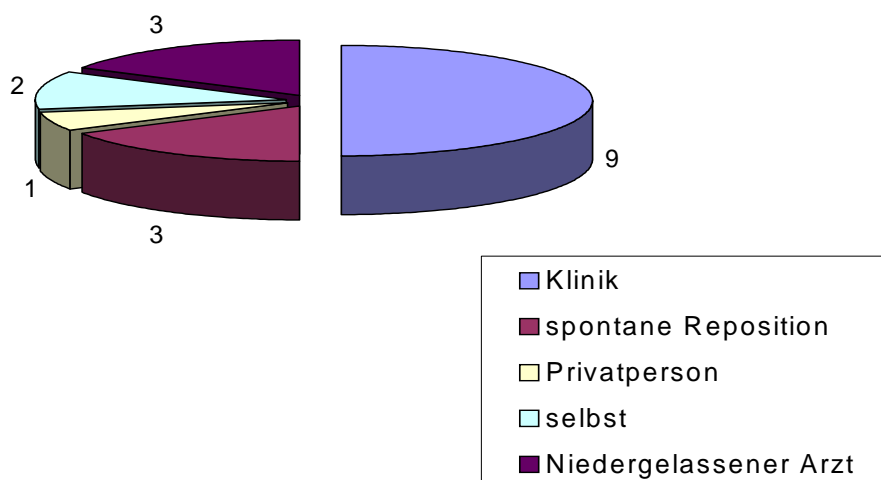
Die nachfolgenden Angaben beziehen sich auf die Erstluxation (siehe Diag. 5):

9 der Patienten wurden nach der Luxation in ein Krankenhaus gebracht, in dem die Reposition durchgeführt wurde. Bei zwei der Patienten (Nr. 15, 18.) war zur Reposition eine Narkose notwendig.

Bei drei der Patienten wurde die Reposition durch einen niedergelassenen Arzt durchgeführt, dabei handelte es sich um einen Orthopäden und zwei Allgemeinärzte.

Bei weiteren drei Patienten (Nr. 7, 14, 8) kam es während des Transportes zu einer spontanen Reposition. Die Reposition bei Patient Nr. 3 wurde direkt nach dem Unfall von einer Privatperson durchgeführt.

Zwei Patienten (Nr. 11, 12) konnten sich den luxierten Arm, durch Zug mit dem gesunden Arm selbst einrenken.



Diag. 5 Reposition

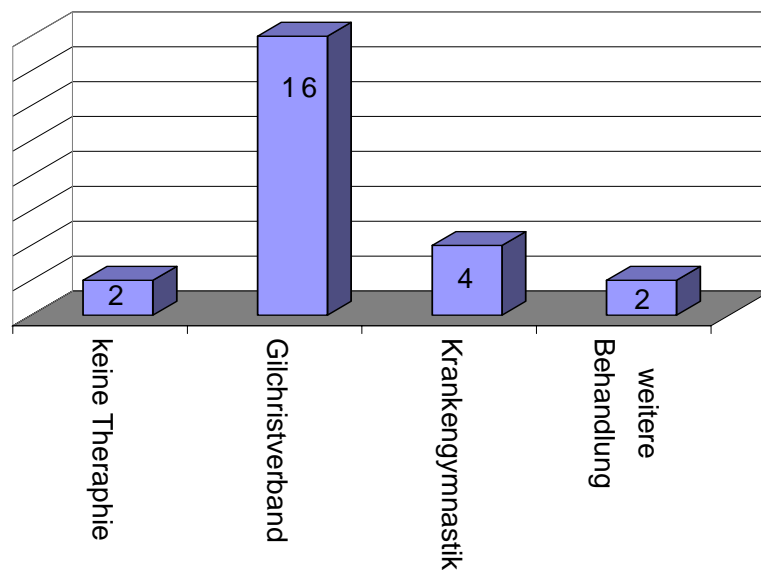
Bei den Reluxationen wurde keine spezielle Auflistung durchgeführt, doch gaben in der Gruppe II (3-14 Luxationen) (n=9), 6 Patienten an, dass sie eine der nachfolgenden Luxationen ohne fremde Hilfe reponieren konnten, in der Gruppe III (>15 Luxationen) gaben alle (n=5) Patienten an eine oder mehrere Luxationen selbst reponiert zu haben.

Patient Nr. 12 berichtete (um die 100 Luxationen über 12 Jahre), dass er seinen Arm desöfteren während einer sportlichen Aktivität luxierte und nach erfolgreicher, selbständiger Reposition diese sofort wieder aufnahm.

4.4 Präoperative Behandlung und Vorerkrankungen

Keiner der Patienten war an der betroffenen Schulter voroperiert.

Angegeben wurden Schmerzen und ausgeprägte Krepitationen an der Schulter der Gegenseite (Nr. 3), einen konservativ behandelten Rottatorenmanschettenanriß an der betroffenen Seite (Nr. 6) und ein rheumatisches Leiden (Nr. 16). Ein Patient (Nr. 4) war seit 3 ½ Jahren HIV positiv und gab außerdem einen Drogenabusus an.



Diag. 6 präoperative Therapie (n=18)

16 Patienten gaben an, dass der betroffene Arm nach der Erstluxation durch einen Gilchristverband ruhiggestellt wurde. Der Zeitraum der Ruhigstellung betrug zwischen 10 Tagen und 4 Wochen (Mw. = 14,6 Tage). 11 Patienten hatten bis auf die Ruhigstellung im Gilchristverband keinerlei weitere Behandlungen. Patientin Nr. 16, die bei einem Reitunfall eine Luxation mit begleitendem Plexusschaden erlitt, hatte über 4 Wochen einen Gilchristverband getragen.

Zwei Patienten (Nr. 7, 14) berichteten, dass sie keine Ruhigstellung des Armes nach der Erstluxation durchgeführt wurde. Beide Patienten gaben eine spontane Reposition an und gaben sich erst nach Auftreten von erneuten Beschwerden in ärztliche Behandlung.

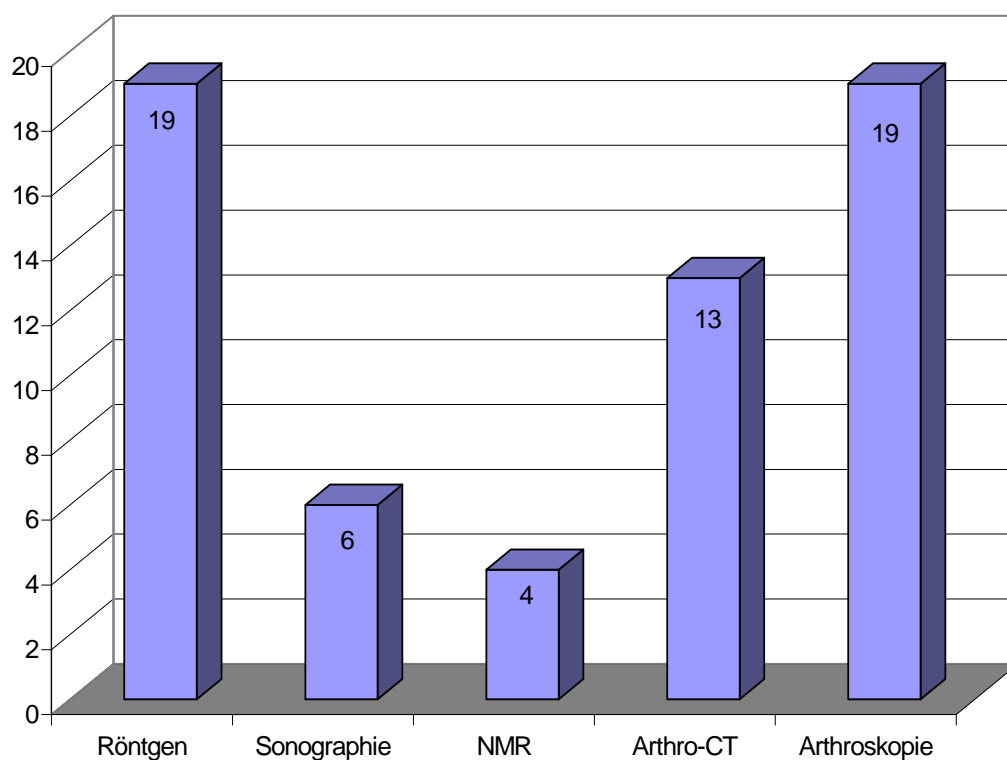
Vier der Patienten hatten vor der Operation krankengymnastische Behandlung, der Zeitraum der Behandlung betrug zwischen 3 Wochen und 10 Wochen (Nr. 11).

Patient Nr. 3 bekam vor der Operation, viermal intraartikuläre Injektionen mit steroidhaltigen Präparaten, eine Patientin (Nr. 16) berichtete über präoperative physikalische Anwendungen.

4.5 Voruntersuchungen

Bei allen Patienten wurde vor der Operation Röntgenaufnahme der Schulter im anterior-posterioren und axialen Strahlengang zum Ausschluss ossärer Begleitverletzungen angefertigt. Bei 16 Patienten zeigte sich ein unauffälliger Röntgenbefund. Bei einer Patientin (Nr. 1) konnte ein kleiner ossärer Pfannenausriss dargestellt werden. Bei zwei Patienten (Nr. 12, 13) wurde eine Hill-Sachs-Delle diagnostiziert. Bei einem (Nr. 12) von beiden wurde zusätzliche arthrotische Veränderungen im Sinne einer beginnenden Omarthrose dargestellt.

Bei 6 Patienten wurde zusätzlich in der Klinik eine Sonographie durchgeführt. Hierbei zeigte sich bei 4 Patienten (Nr. 5, 13, 17, 19) der Verdacht auf eine Bankart-Läsion. Bei 2 Patienten (Nr. 4, 13) wurde eine Hill-Sachs-Läsion diagnostiziert. Die sonographischen Befunde außerhalb der Klinik wurden nicht ermittelt.



Diag. 8 präoperative Diagnostik, Anzahl der Untersuchungen

Eine Kernspintomographie der Schulter hatten 4 Patienten (Nr. 3, 5, 8, 11). Alle Untersuchungen wurden von niedergelassenen Orthopäden angeordnet. In der Hälfte der Befunde konnte weder die vorhandene Bankartläsion noch die Hill-Sachs-Delle erkannt werden.

Bei 13 der 18 Patienten wurde präoperativ eine Doppelkontrast Arthro-CT durchgeführt. Hierbei wurde in 8 Fällen eine vorhandene Bankart-Läsion erkannt, bei 2 Befunden wurde von einer „Hypertrophie“ des Labrum glenoidale gesprochen und bei 2 Patienten wurde keine Bankart-Läsion beschrieben, obwohl im CT eine dargestellt war.

Ein Patient (Nr.15) hatte weder Arthro-CT noch eine Kernspinuntersuchung.

4.6 Operationsindikation

Die Indikation zur arthroskopischen Labrumfixation wurde gestellt falls folgende Kriterien beim Patienten erfüllt wurden:

- primär posttraumatische oder posttraumatisch rezidivierende Schulterluxation
- kein Anhalt für eine habituelle Genese
- klinische Untersuchung in der Schulterstechstunde
- eindeutige Klinik und Anamnese, und positiver Arthro-CT-, bzw. NMR- Befund
- keine Kontraindikationen für operativen Eingriff
- Intraoperativer arthroskopischer Befund: weitgehend intaktes, abgelöstes Labrum, intakte Cavitas glenoidales, intakte Rottatorenmanschette.

Beim Aufklärungsgespräch wurde der Patienten über den Pathomechanismus der rezidivierenden Schulterluxation und der Begleitverletzung (Bankart-Läsion, Hill-Sachs-Delle) aufgeklärt. Weiterhin wurden die beiden Möglichkeiten der Refixation des Labrums mit der operativen Technik dargestellt (offene Refixation, arthroskopische Refixation) und der Patient über das Fehlen von Langzeitergebnisse der arthroskopischen Methode aufgeklärt. Außerdem wurde auf die Möglichkeit der offenen Refixation mit Kapselshift beim Rezidiv aufmerksam gemacht.

4.7 Das Operationsverfahren

Alle Patienten wurden nach einer von Morgan (116) modifizierte arthroskopische Bankart-Refixation operiert.

Die Patienten wurden in Intubationsnarkose in der sogenannten "Beachchair-Position" gelagert. Bei der "Beachchair-Position" erfolgte die Lagerung in Rückenlage mit angehobenen Oberkörper (40°-60°), wobei die Schulter unterlegt ist und der Patient möglichst weit an den Rand des Tisches gerückt wird, so das beim transglenoidalem Bohren der Draht frei die Scapula verlässt. Nach der üblichen Hautdesinfektion und sterilen Abdeckung lagert man den Arm, in einem 90° Armhalter, bei 40- 60° Abduktionsstellung und 20° Flexion unter 5- 7 kg Extension. Es werden dann mit einem Stift die knöchernen Landmarken, das Coracoid und das Acromium markiert.

Zuerst wird das Gelenk mit ca. 40 ml 0,9 % NaCl Lösung am "soft spot" zwischen Infraspinatus und Supraspinatus in Höhe des Gelenkspaltes punktiert und aufgefüllt. Anschließend eine Stichinszision durchgeführt und der Trocar plziert. Es wird das Arthroskop eingeführt und anschließend das Gelenk mittels Rollenpumpe mit NaCl Lösung aufgefüllt.

Zur Orientierung wird das Dreieck, begrenzt durch den Humeruskopf, das Glenoid und die Bizepssehne eingestellt und die systematische Inspektion vorgenommen. Besonderes Augenmerk wird dem Labrum bzw. dem Labrumdefekt und einer eventuell vorliegenden Hill-Sachs-Läsion gewidmet. Nach Photodokumentation von Labrumdefekt und Hill-Sachs-Delle wird der ventralen Arbeitszugangs knapp lateral der Spitze des Processus coracoideus, unter arthroskopischer Sicht mit dem Wechselstab angelegt und die schraubbare Arbeitskanüle plziert. Bei Überprüfung der Gelenksbinnenstrukturen mit dem Tasthaken kann nun das Ausmaß der Labrumablösung und der Zustand des Restlabrums festgestellt werden.

Nach der Entscheidung zur Arthroskopischen Labrumrefixation erfolgt die Mobilisation des Labrum-Band- Komplexes und die Anfrischung der ehemaligen Ansatzstelle des Labrum glenoidale am vorderen Pfannenrand mit dem Abrasions-Shaver bzw. dem Bankert-Raspatorium bis zur subcortikalen Blutung.

Im nächsten Schritt wird durch die Arbeitskanüle die Nahtzange eingebracht, das abgelöste Labrum gefasst und am vorderen Pfannenrand refixiert. Die Repositions und Führungszange weist als Besonderheit eine Bohrdrahtkanülierung auf durch welche ein Bohrdraht mit Öhr eingeführt wird. Der Bohrdraht fixiert nun das Labrum an exat anatomischer Stelle an den vorderen Pfannenrand. Der Bohrdraht wird von ventral nach dorsal durch den Skapulahals unter arthroskopischer Kontrolle durchgebohrt, die exakte Bohrrichtung beträgt 30° nach kaudal und 15° nach dorsomedial zur Pfannenebene (siehe Abb. 21).

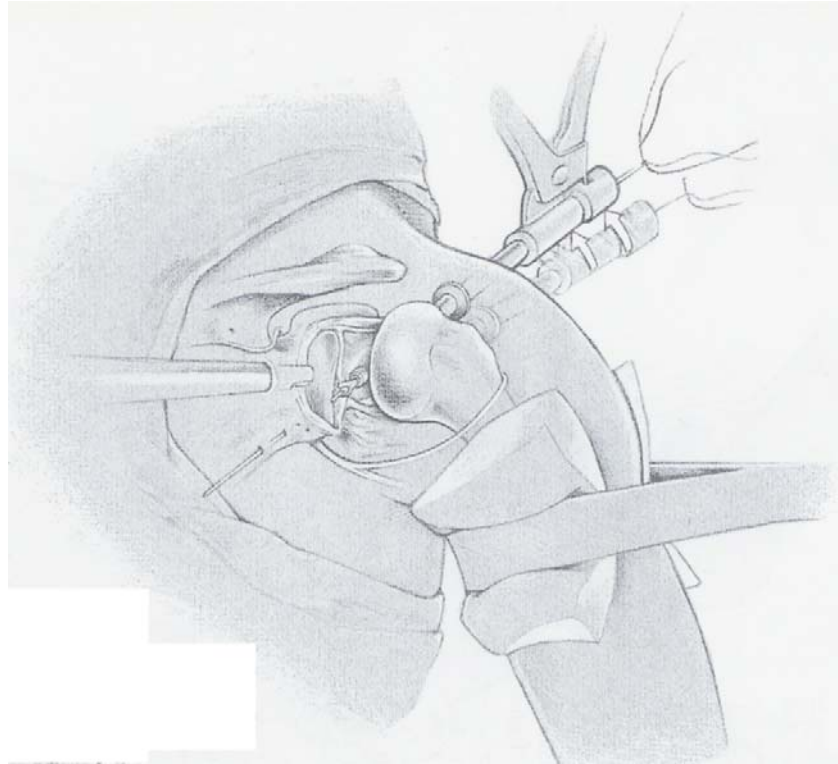


Abb. 21a Die transglenoidale Bankart-Naht-Technik aus (77)

Nachdem Besetzen der Öse mit einem Fadenpaar (PDS, Stärke 1) wird der Bohrdraht transkutan nach dorsal ausgezogen. Das Fadenpaar wird dorsal zu einem Ankerknoten (4 mm) geknotet, dieser wird durch Zug von vorne durch die Weichteile über dem hinterem Scapulahals verankert.

Mit der Nahtzange fasst man sich weiter distal das abgelöste Labrum und fixiert es mit einem zweiten Bohrdraht. Dieser wird nun etwa 30° zum ersten durch den Pfannenhals nach dorsal gebohrt. Der Bohrdraht wird nun ebenfalls mit einem Fadenpaar besetzt, nach dorsal ausgezogen und ein Ankerknoten geknotet (siehe Abb. 21b).

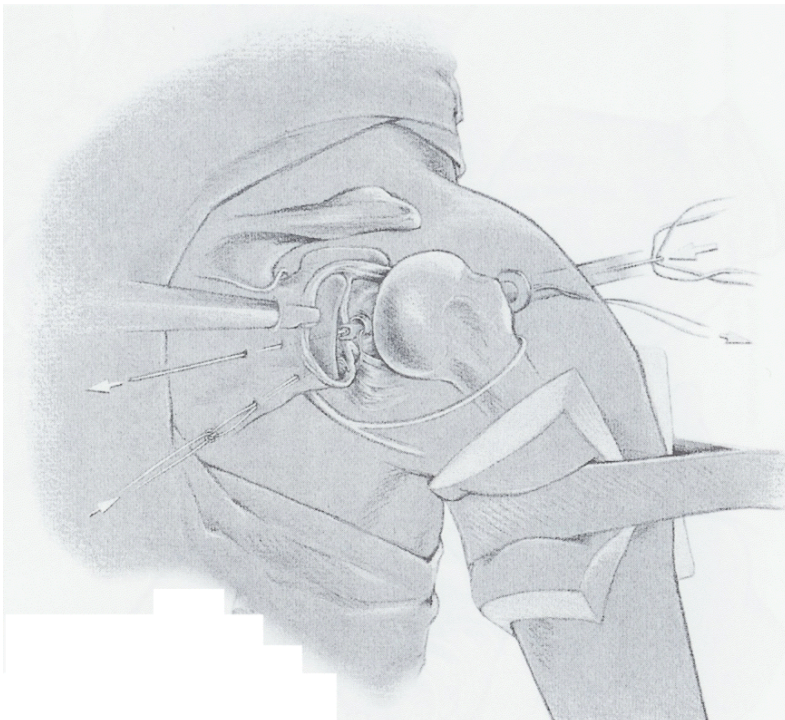


Abb. 21b Die transglenoidale Bankart-Naht-Technik aus (77)

Im letzten Schritt werden die ventralen Fadenenden untereinander verknotet und der Knoten mittels Fadenschieber über die Instrumentierkanüle fest gegen das Labrum verschoben und mit dem Fadenschneider abgeschnitten (siehe Abb. 21c).

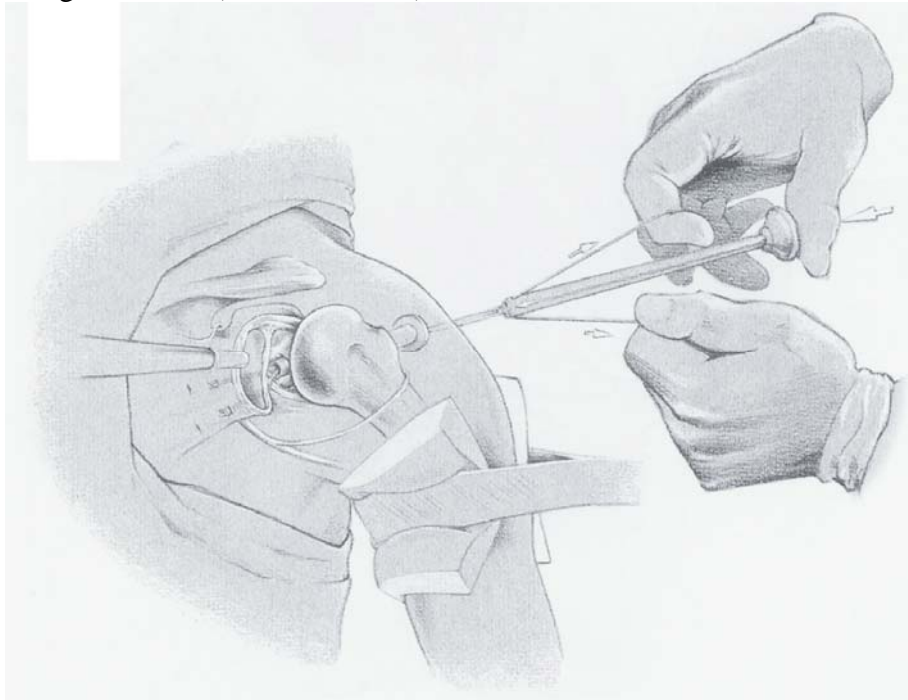


Abb. 21c Die transglenoidale Bankart-Naht-Technik aus (77)

Zuletzt wird die Stabilität des refixierten Labrums mittels Tasthäkchen überprüft. Das Gelenk wird erneut gespült und das Instrumentarium entfernt. Anschließend wird eine Redondrainage eingelegt und die Hautinzisionen mit Einzelknopfnähten verschlossen.

Die Operationswunden werden mit einem sterilen Verband abgedeckt, eine elasto-kompressive Wicklung des Armes durchgeführt und ein Gilchrist-Verband angelegt.

4.8 Procedere

Die Nachbehandlung gestaltete sich wie folgt:

- Gilchrist-Verband Tag und Nacht für die ersten drei Wochen, ab der 3 bis zur 6 Woche nur noch nachts
- Ab dem vierten Tag Beginn mit Pendelübungen unter krankengymnastischer Anleitung
- Krankengymnastische Übungstherapie mit assistierten Bewegungen, unter Vermeidung von aktiven Abduktions- und Außenrotationsbewegungen bis zur 6 Woche.
- Generelles Sportverbot für 3 Monate
- Beginn mit Überkopfsportarten 6 Monate postoperativ

4.9 Nachuntersuchung

Das Zeitintervall zwischen Nachuntersuchung und Operation betrug im Durchschnitt 14,2 Monate (SD = 4,5). Der kürzerste Zeitraum war 7 Monate der längste 21 Monate.

Die Daten wurden durch Einsicht in die Krankenakten, einem Anamnesebogen, einer körperlichen Untersuchung und verschiedenen standardisierten Scores (Rowe, Constant, Kohn) erhoben.

Außerdem wurden die Patienten nochmals telefonisch anhand eines Score (nach Kohn) und offener Fragen, hinsichtlich später aufgetretener Probleme, nach Rezidiv und erneuter Behandlung befragt. Das „telefonische Follow up“ betrug im Durchschnitt 3,2 Jahre (SD.= 0,41). Der längste Zeitraum betrug 4,6 Jahre, der kürzeste 2,9 Jahre.

Die Fragen nach der krankengymnastischen Behandlung sollten auch die Bereitschaft des Patienten an seiner eigenen Heilung „mitzuarbeiten“ aufdecken, hierzu wurde nach der Zeit gefragt, die der Patient selbstständig zu Hause mit Übungen verbracht hat.

4.9.1 Nachuntersuchungsbogen

Aus den Krankengeschichte wurden folgende Daten übernommen bevor der Patient zur Nachuntersuchung erschien.

Untersuchungsbefunde präoperativ:

- Röntgen
- Sonographie
- Computertomographie
- Kernspintomographie

Operationsbericht :

- Arthroskopischer Befund
- Op- Zeit
- Besonderheiten in der Operationstechnik

Anästhesieprotokoll:

- Anästhesiezeit
- eventuelle Komplikationen
- Analgetikabedarf im Aufwachraum

Krankenblatt:

- Postoperative Komplikationen während stationärem Aufenthalt
- Laborbefunde : CRP, Leukos, BKS
- Analgetikabedarf auf der Station

Bei der Nachuntersuchung (siehe Anhang) wurde mit dem Patienten ein Nachuntersuchungsbogen, mit offenen und standardisierten Fragen ausgefüllt.

Nachträglich wurde aufgrund der Op- Berichte und der Videoprints eine Einteilung der Hill-Sachs-Läsion und der Bankartläsion nach Rowe (142) vorgenommen.

4.9.2 Körperliche Untersuchung

Bei der körperlichen Untersuchung wurden die zur Schulteruntersuchung üblichen Tests zur Bewertung der Beweglichkeit, Stabilität und Funktion der operierten Schulter angewandt. Zur Dokumentation wurde ein Untersuchungsbogen ausgearbeitet (siehe Anhang), der sich an den Schultererhebungsbogen nach Brunner (18) orientierte. Es wurden außerdem die Daten erhoben, die für die angewandten Scores benötigt wurden.

Es wurde die Kraft des betroffenen Armes im Vergleich zur Gegenseite bewertet. Unter Berücksichtigung der Händigkeit, wird die isometrische Kraft bei 90° Abduktion gegen Widerstand des Untersuchers bewertet. Dabei wurden, gemäß dem Constant-Score Punkte von 0– 25 vergeben. Es wurde bewusst auf eine Quantifizierung anhand von Gewichten verzichtet, da es sich um ein äußerst differentes Patientenkollektiv in Bezug auf Alter, Beruf und Sportlichkeit handelt.

Kraft am betroffenen Schultergelenk etwa gleich zur Gegenseite	25 Punkte
Kraft am betroffenen Schultergelenk leicht reduziert zur Gegenseite	20 Punkte
Kraft am betroffenen Schultergelenk deutlich reduziert zur Gegenseite	10 Punkte
Keine Kraft, Arm kann aber gegen Schwerkraft gehalten werden	5 Punkte
Arm kann nicht gegen Schwerkraft gehalten werden	0 Punkte

4.9.3. Angewandte Scores

Um Operationsergebnisse zu bewerten und zu vergleichen muss eine numerische Erfassung vorgenommen werden. So können Ergebnisse verschiedener Autoren verglichen werden.

Bei der Bewertung der Schulterfunktion sind folgende Kriterien besonders wichtig und daher in jedem Schulter Score enthalten:

- Funktion
- Stabilität
- Schmerz
- Bewegungsausmaß

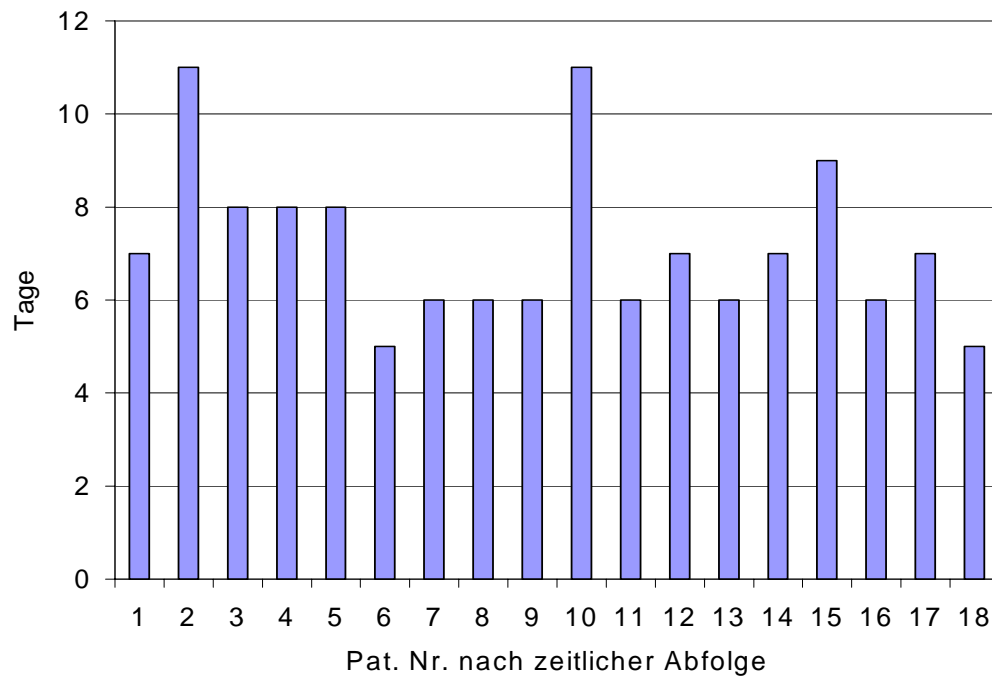
Wülker et al (188) untersuchten verschiedene Scores, die sich in dem Anteil an subjektiver Schilderung der Patienten und der objektiven Erhebung des Untersuchers unterschieden. Bei der statistischen Auswertung zeigte sich, dass die Ergebnisse verschiedenen Scores durchaus zu vergleichen sind. Bei der Bewertung von Patienten mit einer Schulterinstabilität ergibt sich aufgrund der relativen Beschwerdefreiheit im luxationsfreien Intervall eine besondere Situation. Da bei dieser Patientengruppe sich der Punkteanteil der Instabilität besonders stark auf das Ergebnis auswirkt sollten Scores zur Bewertung einer Schulterinstabilität ca. 15 % der Stabilitätskriterien aufweisen.

Bei dieser Arbeit kamen der Score nach Rowe und Zarins (146), der 60 % subjektiv und 40 % objektiv Kriterien berücksichtigt, der Score nach Kohn (105), als rein subjektiver Test und der Score nach Constant und Murley (22), mit 35 % subjektiver und 65 % objektiver Kriteriengewichtung zur Anwendung (siehe Anhang). Alle drei Scores sind speziell zur Bewertung der Schulterfunktion entwickelt. Der Score nach Kohn wurde ausgewählt, da er auch ohne körperliche Untersuchung zu erheben ist.

5. Ergebnisse

5.1 Krankenhausaufenthalt

Die Patienten wurden in der Regel einen Tag vor der Operation stationär aufgenommen um die üblichen Operationsvorbereitungen durchzuführen.

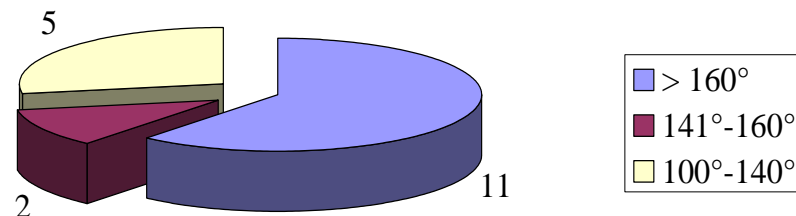


Diag.7 Krankenhausaufenthalt

Die durchschnittliche Liegedauer war 6,7 Tage (SD. = 1,5), der kürzerste Aufenthalt betrug 5 Tage (Pat. Nr. 6, 18) und der längste 11 Tage (Pat. Nr. 2, 10).

5.2 Ergebnisse der körperlichen Untersuchung

5.2.1 Abduktion

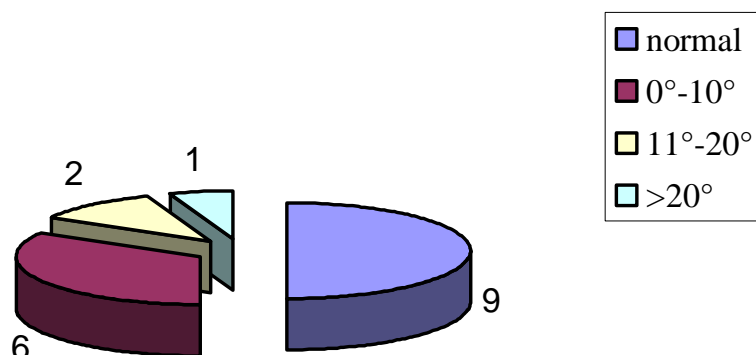


Diag. 9 Abduktion

11. Patienten (61,1 %) hatten eine seitengleiche und der Norm entsprechende Abduktion. Bei 2 Patienten (Nr. 5, 6) wurde eine Abduktion zwischen 141°- 160° festgestellt. Insgesamt 5 Patienten (Nr. 3, 4, 8, 11, 14) wiesen eine Einschränkung der Abduktion zwischen 40°- 80° auf. Das durchschnittliche Abduktionsdefizit lag bei 24 ,2°.

5.1.2 Außenrotationseinschränkung bei 0° Abduktion

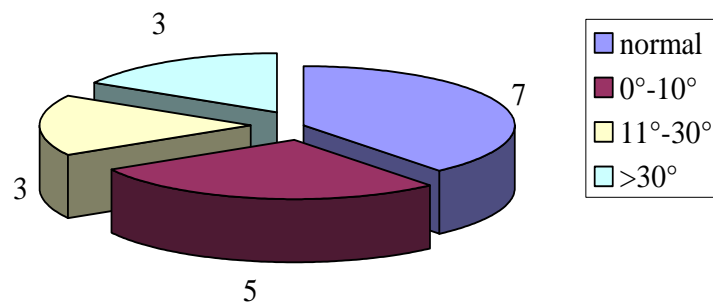
Bei 9 Patienten (50 %) lag eine normale Außenrotation (> 60°) vor. 6 Patienten wiesen eine Außenrotation von 40° bis 60° auf, bei 2 Patienten (Nr. 16, 4) lag die Außenrotation zwischen 20° und 40° und ein Patient (Nr. 3) hatte eine Außenrotation von weniger als 20 °. Das durchschnittliche Außenrotationsdefizit lag bei 7 °.



Diag. 10 Außenrotation bei 0° Abduktion (n=18)

5.1.3 Außenrotation bei 90° Abduktion

Es wurde ein durchschnittliches Außenrotationsdefizit von 11,7 ° (SD = 5,6) bei 90° Abduktion erreicht. Bei 90° Abduktion lag nur bei 7 Patienten eine normale Außenrotation ($> 70^\circ$) vor. Bei 5 Patienten lag eine Außenrotation bei 90° Abduktion von 60° - 70° , bei drei der Patienten (Nr. 5, 6, 13) zwischen 40° und 60° vor. Bei weiteren 3 Patienten (Nr. 3, 4, 11) zeigte sich eine Außenrotation bei 90° Abduktion von weniger als 40° .



Diag. 11 Außenrotation bei 90° Abduktion (n = 18)

5.1.4 Innenrotation bei 90° Abduktion

Insgesamt 11 der Patienten (61 %) hatten eine seitengleiche, den Normwerten ($>70^\circ$) entsprechende Innenrotation bei 90° Abduktion. 4 Patienten hatten ein Defizit 0° - 10° . Bei zwei der Patienten (Nr. 5, 6) lag die Innenrotation bei 90° Abduktion zwischen 30° - 50° . Mehr als 30° Defizit konnte nur bei 1 der Patienten (Nr. 3) ermittelt werden. Es wurde ein durchschnittliches Innenrotationsdefizit von 6,3 ° ermittelt.

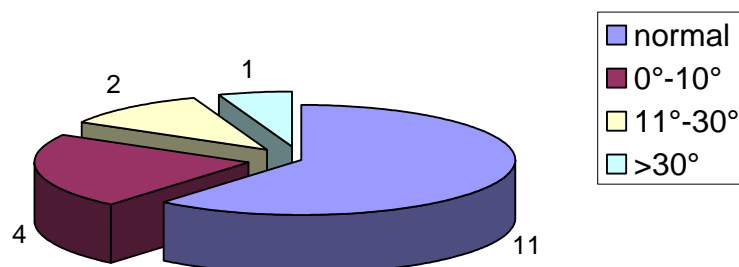


Fig. 12 Innenrotationseinschränkung bei 90° Abduktion (n = 18)

5.1.5 Nacken und Schürzengriff

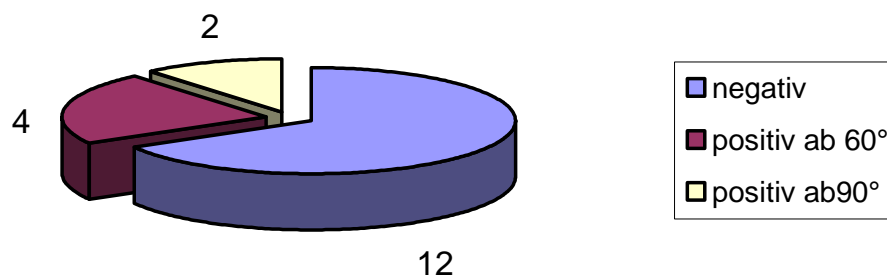
9 Patienten (50 %) hatten eine völlig uneingeschränkte kombinierte Bewegungsfreiheit im Sinne eines problemlosen Nacken bzw. Schürzengriff. Beim Nackengriff konnten 4 Patienten nur ihr Ohr erreichen, 3 Patienten kamen mit ihrer Hand bis zum Nacken.

Beim Schürzengriff konnten 4 Patienten ihr Gesäß berühren, 3 Patienten erreichten mit dem innenrotierten Arm bzw. Hand LWK 5.

Pat. Nr 3. konnte mit der betroffenen Hand weder den Kopf, noch sein Gesäß erreichen. Hingegen hatte der Patient Nr. 12 (mit etwa 100 Luxationen) nur leichte Einschränkungen, er kam mit seiner Hand bis C7, bzw.Th12.

5.1.6 Apprehensionstest

Bei 6 Patienten konnte ein positiver Apprehensionstest ausgelöst werden. Bei 4 der Patienten (Nr. 3, 4, 8, 16) mit instabilen Schultern konnte ein positiver Apprehensionstest schon ab 60° Abduktion ausgelöst werden, bei 2 Patienten (Nr. 13, 15) war der Test erst bei 90° positiv.



Diag. 13 Ergebnisse Apprehensionstest (n=18)

12 Patienten (66,7 %) hatten einen negativen Apprehensionstest.

5.1.7 Weitere Ergebnis der körperlichen Untersuchung

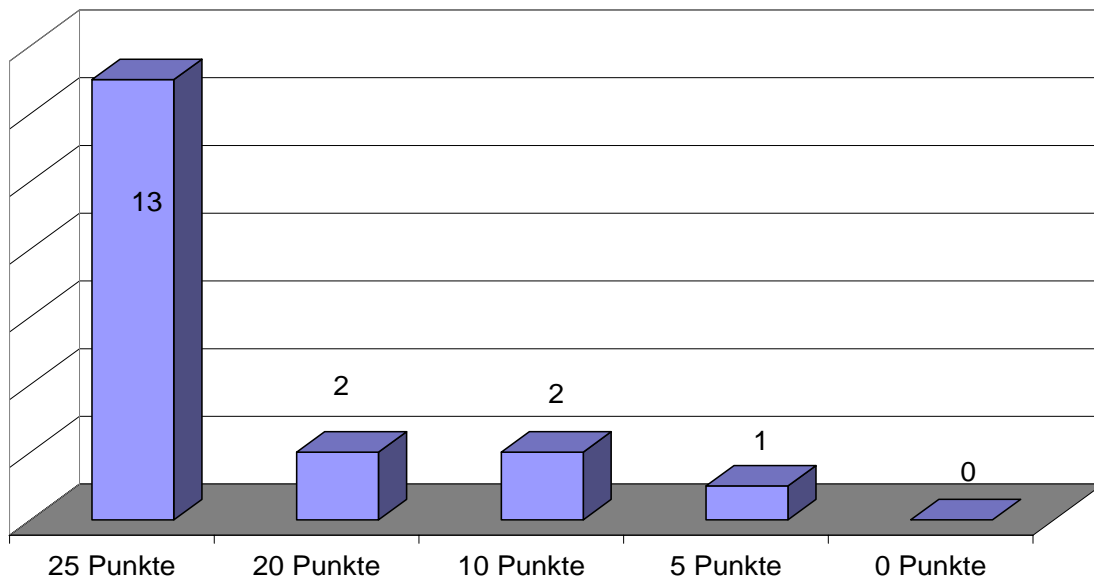
Patient Nr. 4 hatte ein positives Impingementzeichen im Sinne eines Instabilitätsimpingement, außerdem zeigten die Rotatorenmanschettentests ein Hinweis auf ein Läsion des M.infraspinatus.

Patientin Nr. 16, hat neben einem positiven „Apprehension-Test“ und positiven Impingementzeichen und eine auffallende Hypotrophie der Schultergürtelmuskulatur.

Patient Nr. 3 hatte einen Yergason-Test und Impingementzeichen. Die gesamte Schulter war druckschmerzhaft.

5.1.8 Isometrische Kraftmessung

Nach oben genannter Methode wurde grob die Kraft im betroffenen Arm zur Gegenseite bewertet.



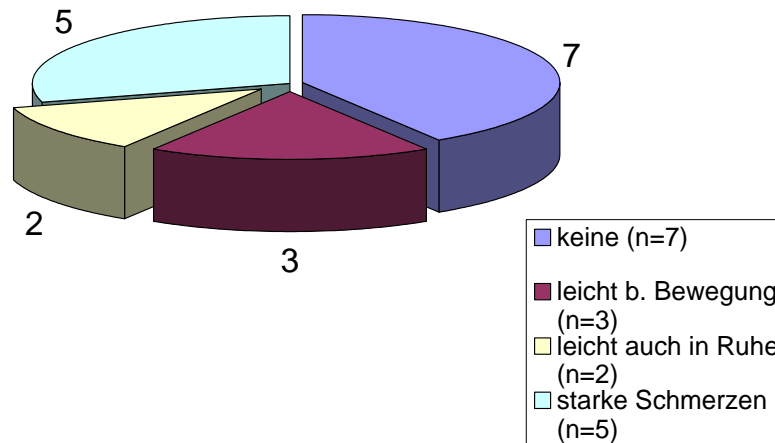
Diag., 14 Ergebnisse isometrischer Krafttest

13 Patienten (72,2 %) hatten kein Kraftdefizit. Bei zwei Patienten (Nr. 5, 11) zeigte sich eine leicht reduzierte Kraft des operierten Armes bei zwei weitere Patienten (Nr. 4,16) eine deutlich reduzierte Kraft im betroffenen Arm.

Bei einem Patienten (Nr. 3) war die Kraft soweit reduziert, das der Arm gerade noch gegen die Schwerkraft gehalten werden konnte.

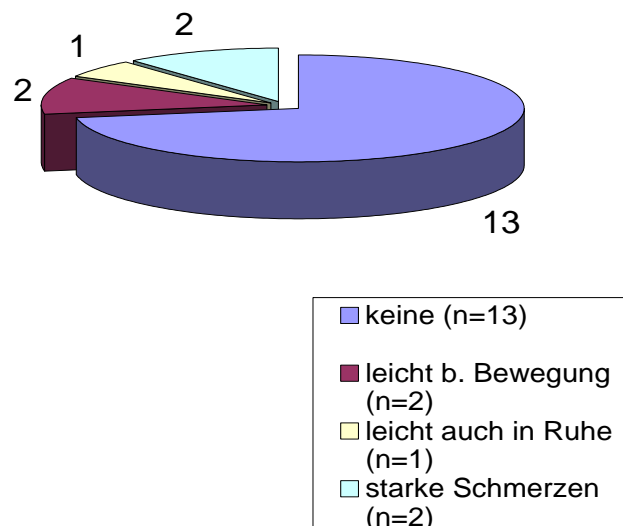
5.2 Schmerzen

Am Tag der körperlichen Nachuntersuchung (41 %) hatten 7 Patienten keine Schmerzen mehr, weder bei sportlicher Betätigung, noch nach längerer Überkopfarbeit



Diag. 15 Schmerzangabe am Tag der körperlichen Untersuchung

Drei Patienten hatten bei Bewegung leichte Schmerzen, zwei Patienten gaben leichte Schmerzen in Ruhe an, die bei Aktivität zunahmen. Fünf Patienten (Nr. 3, 4, 16, 6, 8) (29 %) hatten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung noch starke Schmerzen, sowohl in Ruhe als auch bei Bewegung.



Diag. 16 Schmerzangabe am Tag der telephonischen Befragung

Zum Zeitpunkt der telephonischen Befragung waren 13 Patienten (71 %) schmerzfrei. Zwei Patienten (Nr. 13, 5) gaben nach erneuter Operation noch leichte Schmerzen bei Bewegung, ein weiterer (Nr. 4) nach erneuter Operation und Rezidiv leichte Schmerzen in Ruhe an. Zwei Patienten (Nr. 3, 16) klagten weiterhin über starke Schmerzen trotz wiederholter konservativer Therapie.

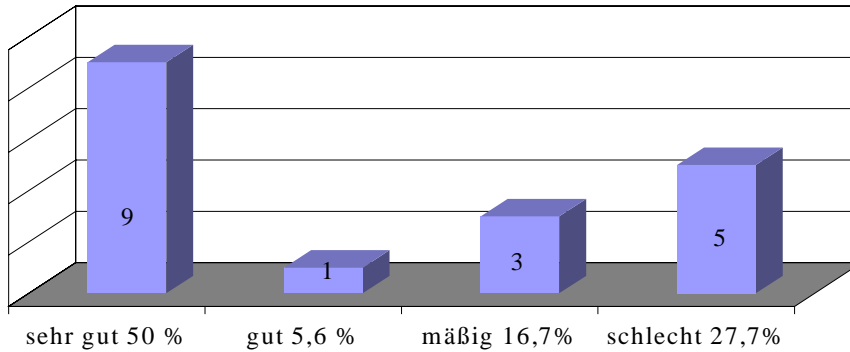
5.3 Operationsergebnis

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der angewandten Schulderscores gegenübergestellt. Bei drei Patienten (Nr. 6, 11, 14) zeigen sich unterschiedliche Ergebnisse der angewandten Scores zum gleichen Untersuchungszeitpunkt, bei 6 Patienten (Nr. 5, 6, 8, 12, 13, 14) unterscheidet sich der Score nach Kohn zum Zeitpunkt der körperlichen Untersuchung und der telephonischen Befragung.

Pat. Nr.	Score nach Rowe und Zarins	Score nach Constant and Murley	Punkte	Score nach Kohn	Punkte	Score nach Kohn teleph. Befragung	Punkte
1	sehr gut	sehr gut	100	sehr gut	100	sehr gut	100
2	sehr gut	sehr gut	100	sehr gut	100	sehr gut	100
3	<i>schlecht</i>	<i>schlecht</i>	<i>34</i>	<i>schlecht</i>	<i>43</i>	<i>schlecht</i>	<i>40</i>
4	<i>schlecht</i>	<i>schlecht</i>	<i>43</i>	<i>schlecht</i>	<i>40</i>	<i>schlecht</i>	<i>65</i>
5	<i>schlecht</i>	<i>schlecht</i>	<i>47</i>	<i>schlecht</i>	<i>43</i>	gut	83
6	<i>mäßig</i>	<i>mäßig</i>	<i>74</i>	<i>schlecht</i>	<i>57</i>	<i>befriedigend</i>	<i>79</i>
7	sehr gut	sehr gut	93	sehr gut	100	sehr gut	100
8	<i>schlecht</i>	<i>schlecht</i>	<i>34</i>	<i>schlecht</i>	<i>40</i>	gut	83
9	sehr gut	sehr gut	100	sehr gut	100	sehr gut	100
10	sehr gut	sehr gut	100	sehr gut	100	sehr gut	100
11	<i>mäßig</i>	gut	<i>80</i>	gut	<i>84</i>	gut	<i>84</i>
12	sehr gut	sehr gut	96	sehr gut	100	gut	80
13	mäßig	mäßig	79	befriedigend	74	gut	80
14	sehr gut	sehr gut	93	gut	87	sehr gut	95
15	sehr gut	sehr gut	100	sehr gut	95	sehr gut	95
16	<i>schlecht</i>	<i>schlecht</i>	<i>47</i>	<i>schlecht</i>	<i>55</i>	<i>schlecht</i>	<i>55</i>
17	sehr gut	sehr gut	94	sehr gut	92	sehr gut	95
18	gut	gut	89	gut	87	gut	87

Tab. 3 Score Ergebnisse im Vergleich. Die „schlechten“ b.z.w. „mäßigen“ Ergebnisse wurden kursiv gedruckt.

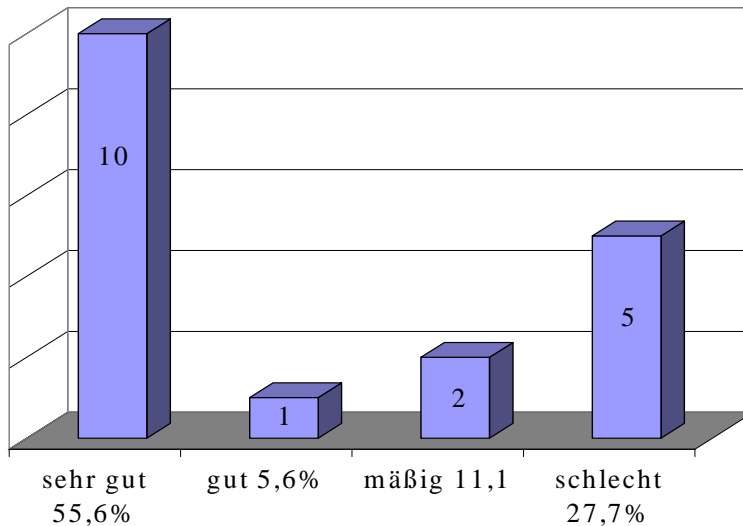
5.3.1 Scores nach Rowe und Zarins (146)



Diag. 17 Ergebnisse nach dem Bewertungsscore nach Rowe und Zarins (n = 18)

Nach dem Score nach Rowe und Zarins wurden 9 Patienten (50 %) mit sehr gut, ein Patient mit gut, 3 Patienten (16,7 %) mit mäßig und 5 Patienten (27,7 %) mit schlecht bewertet.

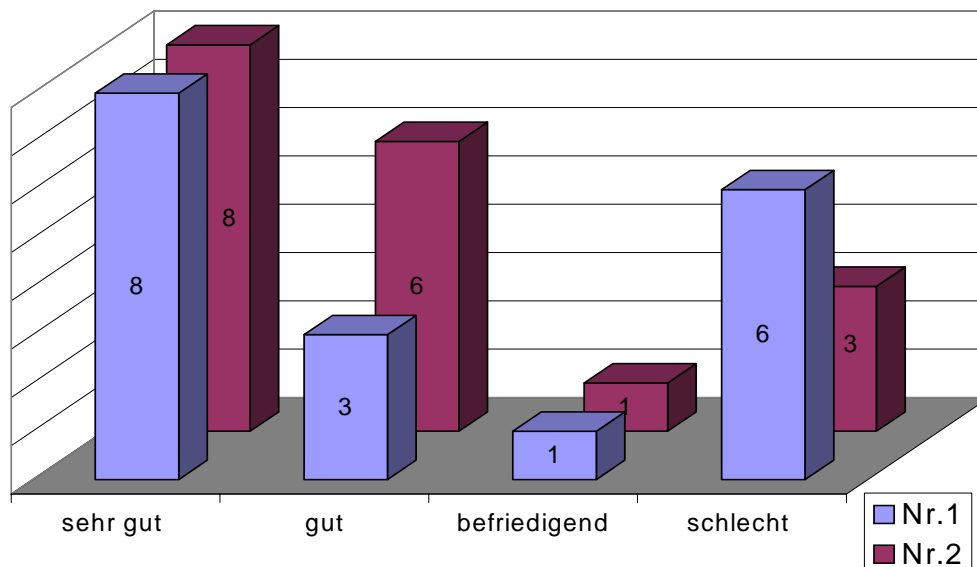
5.3.2 Scores nach Constant und Murley (22)



Diag. 18 Ergebnisse nach dem Score nach Constant und Murley (n = 18)

Nach dem Score nach Constant und Murley wurden 10 Patienten (55,6 %) mit sehr gut, ein Patient mit gut, 2 Patienten mit mäßig und 5 Patienten (27,7 %) mit schlecht bewertet. Der durchschnittliche Constant-Score lag bei 77,9 (SD. =24,8).

5.3.3 Ergebnisse anhand des Scores nach Kohn (105)



Diag. 19 Vergleich der Ergebnisse des Score nach Kohn (n=18) klinischen Untersuchung (Nr. 1) und telefonische Befragung (Nr. 2)

Nach dem subjektiven Bewertungsschema nach Kohn wurden zum Zeitpunkt der klinischen Untersuchung 8 Patienten (44,4 %) mit sehr gut, 3 Patienten mit gut, ein Patient mit befriedigend und 6 Patienten (33,4 %) mit schlecht bewertet. Der durchschnittliche Punktwert betrug 77,6 (SD = 24,4).

Bei der telefonischen Befragung wurden 8 Patienten (44,4 %) mit sehr gut, 6 Patienten (33,4 %) mit gut, 1 Patient mit befriedigend und drei Patienten mit schlecht bewertet. Im Durchschnitt ergab sich ein Punktwert von 84,5 (SD = 16,8).

Bei 6 Patienten (33,3 %) änderte sich das Ergebnis zwischen den beiden Befragungen.

5 der Patienten verbesserten sich, davon drei (Nr. 5; 8,13) aufgrund erneuter Operationen von „schlecht“ auf „gut“, der Patient Nr. 6 verbesserte sein Ergebnis von „schlecht“ auf „befriedigend“ durch intensive Krankengymnastik und der Patient Nr. 14 durch intensive sportliche Betätigung von „gut“ auf „sehr gut“.

Nur ein Patient (Nr. 12) verschlechterte sein Ergebnis von „sehr gut“ auf „gut“, da er wieder Schmerzen in der Schulter hatte.

5.4 Seitenverteilung und Dominanz

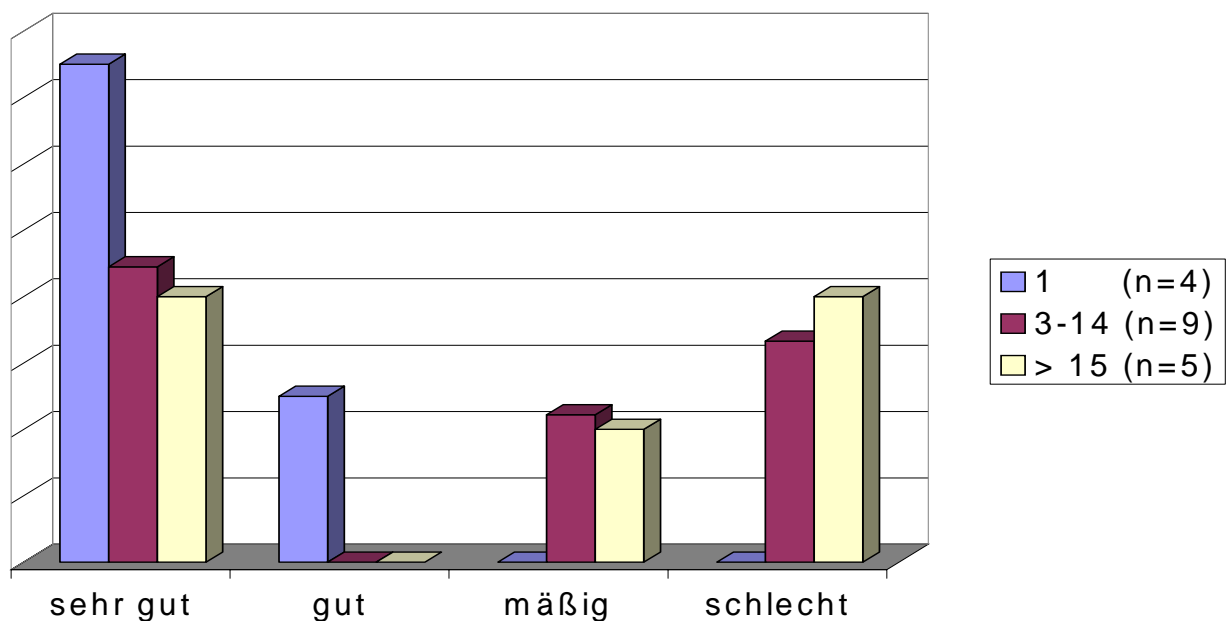
Bei 14 (78,8 %) Patienten war der linke Arm betroffen, bei 4 (12 %) Patienten der rechte. Es handelte sich bei den Patienten um 15 (83,3 %) Rechtshänder und 3 Linkshänder. (33,3 %) Die dominante Schulter war in 38,3 % (n=7) betroffen, es wurde viermal die rechte und dreimal die linke Schulter operiert. Bei allen nicht dominanten operierten Schultern (61,1 %, n=11) handelte es sich um die linke.

	nicht dominante Schulter	dominant Schulter
n=	11	7
durchschnitt. Constant-Score	77,1	79,0
Standardabw.	25,5	26,8

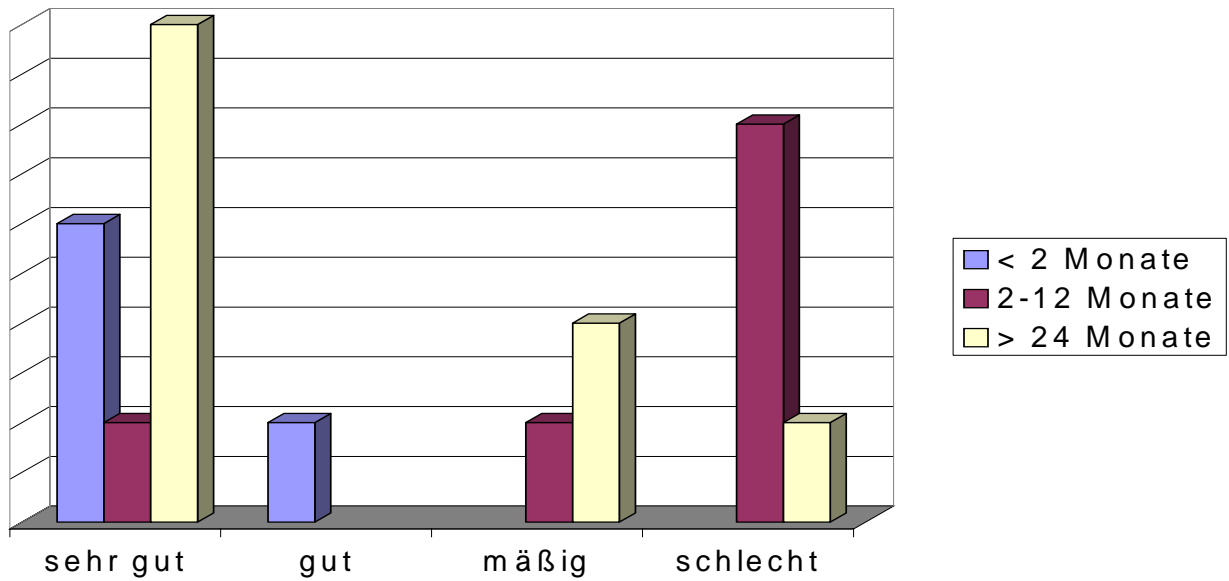
Tab.4 Ergebnisse Constant-Score aufgeteilt nach Dominanz der betroffenen Schulter

Die Ergebnisse bei den betroffenen dominanten Schultern waren geringfügig besser, eine Signifikanz konnte nicht ermittelt werden ($p = 0,5$ Wilcoxon-Test)

5.5 Anzahl der Luxationen und Ergebnisse

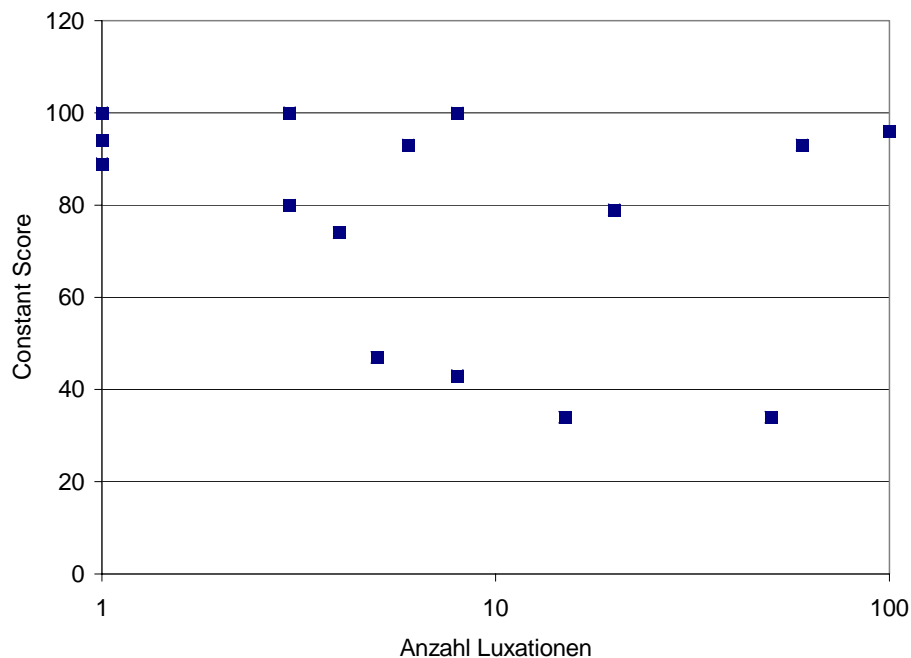


Diag. 20 Ergebnisse aufgeteilt nach der Häufigkeit der präop. Lux. und dem Score nach Rowe



Diag. 21 Ergebnisse aufgeteilt nach dem Zeitraum zwischen Erstluxation und Operation nach dem Score von Constant-Score

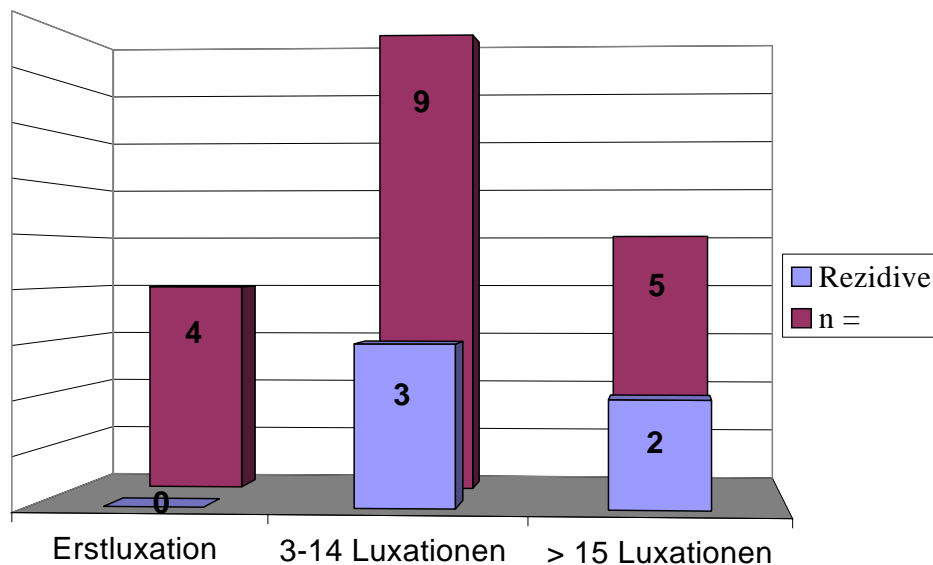
In Gruppe I (n = 4) erreichten 3 ein „sehr gutes“ Ergebnis. Ein Patient (Nr. 18) bekam ein „gutes Ergebnis“ zugeordnet, da noch geringe Schmerzen und eine Bewegungseinschränkung bestand. Die Gruppe der Erstluxierten hatte mit einem Mittelwert von 95,8 Punkte nach dem Constant-Score das beste Ergebnis. Nach dem Wilcoxon –Test für paarige Stichproben ist das Ergebnis aber nicht signifikant ($p = 0,26$).



Diag. 22 Anzahl der präoperativen Luxationen (logarithmisch aufgetragen) und erreichter Constant –Score

In Gruppe II, die mit 9 Patienten, 50 % der Patienten ausmachte, hatten 4 Patienten ein „sehr gutes“ Ergebnis. Zwei Patienten (Nr. 6, 11) erreichten ein „mäßiges“ Ergebnis. Ein „schlechtes“ Ergebnis wurde 3 Patienten (Nr. 4, 5, 16) zugeordnet.

In Gruppe III (n = 5), wurden 2 Patienten (Nr. 7, 12) mit „sehr gut“ bewertet. Patient Nr. 7 hatte um die 60 Luxationen über 23 Jahre und betreibt, bis auf „ein wenig Tischtennis“ keinen Sport. Patient Nr. 12 war außerordentlich sportlich aktiv und hatte über 18 Jahre an die 100 Luxationen. Ein Patient (Nr. 13) hatte ein „mäßiges“ Ergebnis. Zwei Patienten (Nr. 3, 8) wurden mit „schlecht“ bewerte. Die Gruppe das schlechteste Ergebnis (MW Constant-Score 67,2 Punkte).



Diag. 23 Rezidive aufgeteilt nach Häufigkeit der Luxationen

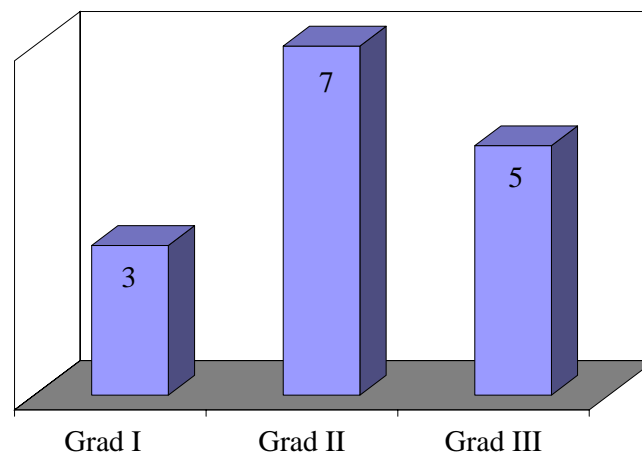
Bei den Patienten mit Erstluxation kam keine Reluxation vor. In der Gruppe II (3-14) hatten drei Patienten ein Rezidiv (Nr. 16, 5, 4).

In der Gruppe der Patienten mit mehr als 15 Luxationen hatten 2 Patienten (Nr. 8, 13) ein Rezidiv

5.6 Arthroskopische Befunde und Ergebnisse

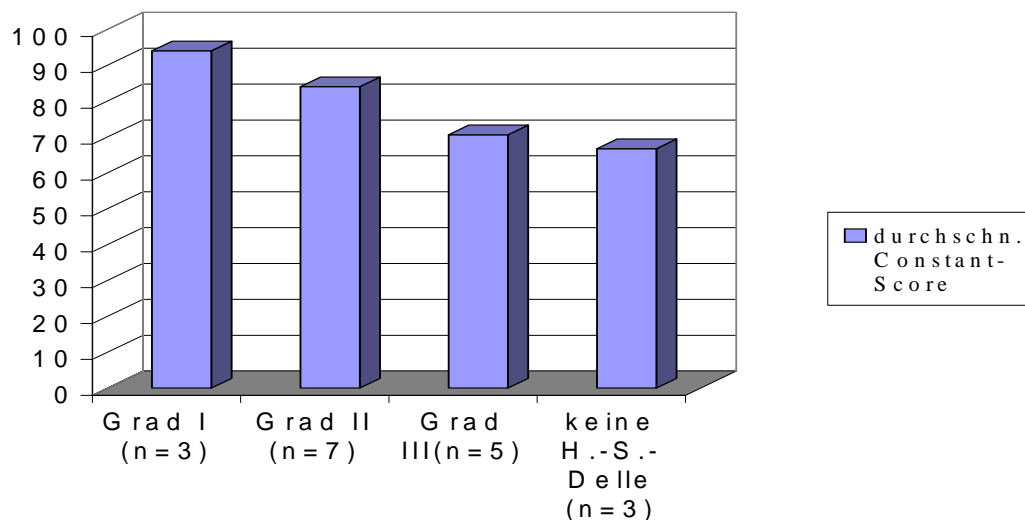
In den folgenden Tabellen sind die arthroskopischen Befunde zusammen gefasst, die der Operateur im Operationsbericht dokumentiert hat und den erreichten Score Ergebnissen gegenüber gestellt.

5.6.1 Hill-Sachs-Läsion und Ergebnisse



Diag. 24 Einteilung der Hill-Sachs-Läsion nach Rowe (61) (n = 15)

Bei 15 Patienten (83,3 %) konnte arthroskopisch eine Hill-Sachs-Delle festgestellt werden, davon zeigten sich drei eine Grad I Läsion, bei 7 eine Grad II Läsion und bei 5 Patienten eine Grad III Läsion.



Diag. 25 Ergebnisse aufgeteilt nach dem Grad der Hill-Sachs-Delle

Bei drei Patienten (17,7 %) konnte keine Hill-Sachs-Delle festgestellt werden, ein Patient hatte ein „sehr gutes“, zwei Patienten ein schlechtes Ergebnis. Insgesamt hatten die Patienten ohne Hill-Sachs ein schlechteres Ergebnis (mittlerer Constant-Score = 66,7, SD = 34,7) als mit Hill-Sachs-Delle. Dieses Ergebnis ist nicht signifikant (Wilcosontest 0,79)

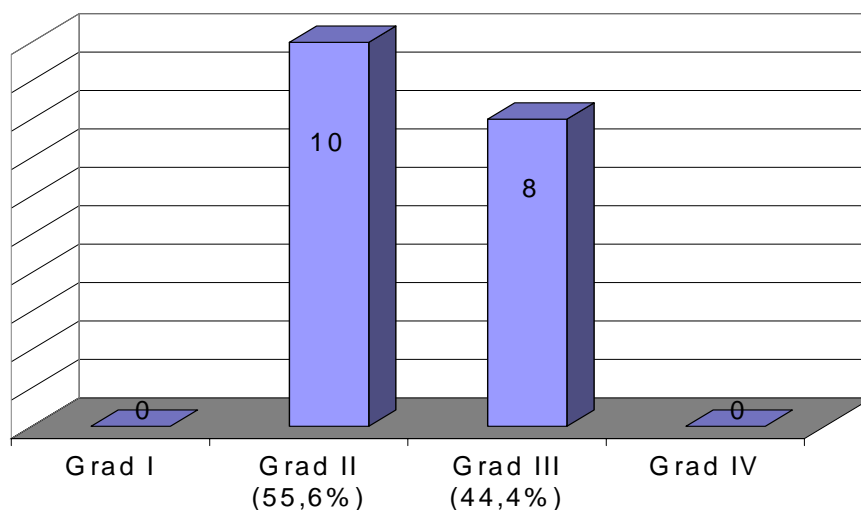
In der Gruppe die eine Hill-Sachs-Delle Grad I aufwiesen ($n = 3$), hatten zwei Patienten ein „sehr gutes“ Ergebnis und ein Pat. ein „gutes“ Ergebnis. Im Constant-Score hatte die Gruppe einen Mittelwert von 94,0 Punkten ($SD = 5,6$).

Vier Patienten (57,1 %) der Gruppe mit Hill-Sachs-Delle Grad II ($n = 7$) hatten ein „sehr gutes“ Ergebnis, ein Patient hatte ein „mäßiges“ Ergebnis und zwei wiesen ein schlechtes Ergebnis auf. Im Durchschnitt erreicht Gruppe II 84,0 Punkte im Constant-Score ($SD = 19,1$).

In der Patientengruppe Hill-Sachs-Delle Grad III ($n = 5$) wurden zwei Patienten mit sehr gut bewertet, ein „schlechtes“ Ergebnis wurde bei zwei Patienten ermittelt, ein Patient hatte ein „mäßiges“ Ergebnis. Mit einer durchschnittlichen Punktzahl von 70,6 (Constant-Score, $SD = 30,4$) hatte diese Gruppe den schlechtesten Ergebnis.

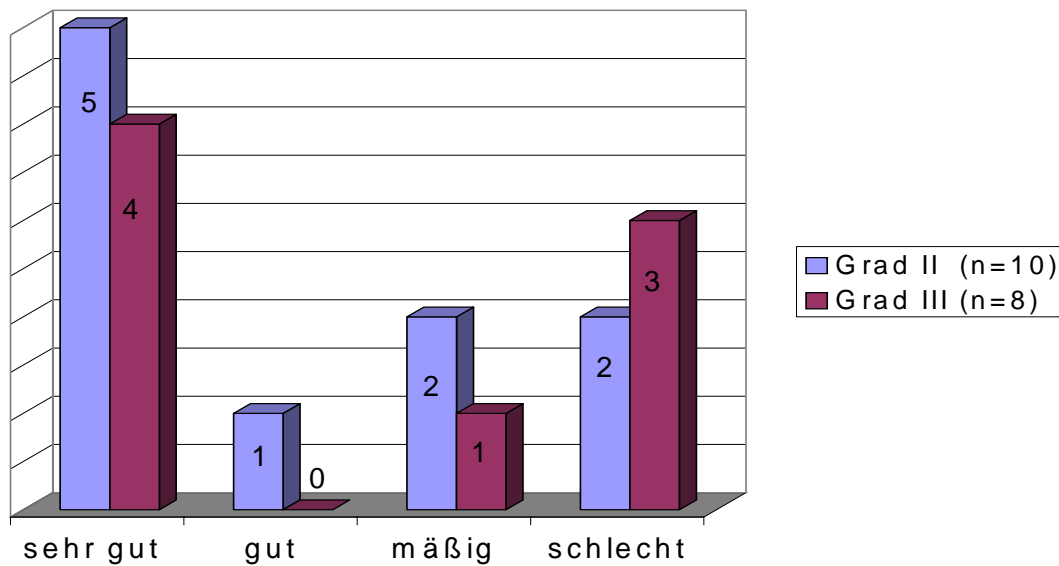
Insgesamt kann man die Tendenz erkennen, je kleiner die Hill-Sachs-Läsion je besser das Ergebnis. Eine Signifikanz liegt nach dem Wilcoxon-Test ($p=0,1$) nicht vor.

5.6.2 Bankart-Läsion und Ergebnisse



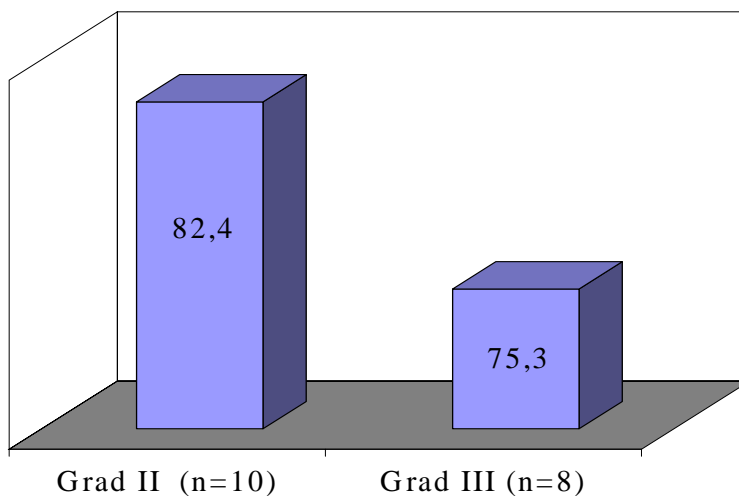
Diag.26 Einteilung der Bankartläsion nach Rowe (142) ($n=18$)

Die Bankart- Läsionen wurde nach Rowe(142) eingeteilt (siehe Diag. 20), dabei wurde bei 10 Patienten (55,5 %) eine Bankart-Läsion Grad II und bei 8 Patienten (45,5 %) eine Bankart-Läsion Grad III festgestellt. In unserem Patientenkollektiv zeigte sich keine Grad I und Grad IV Läsion.



Diag. 27 Ergebnisse (Patientenanzahl) nach dem Rowe- Score aufgeteilt nach dem Grad der Bankart-Läsion

Bei der Gruppe der Patienten mit Bankart- Läsion Grad II (n=10) sind 5 Patienten mit „sehr gut“, einer mit „gut“, zwei mit „mäßiges“ und zwei Patienten mit „schlecht“ bewertet werden. Patienten mit Bankart-Läsion Grad II hatte im Durchschnitt 3,2 (SD = 1,2) präoperative Luxationen, 3 hatten eine Luxationstasche.



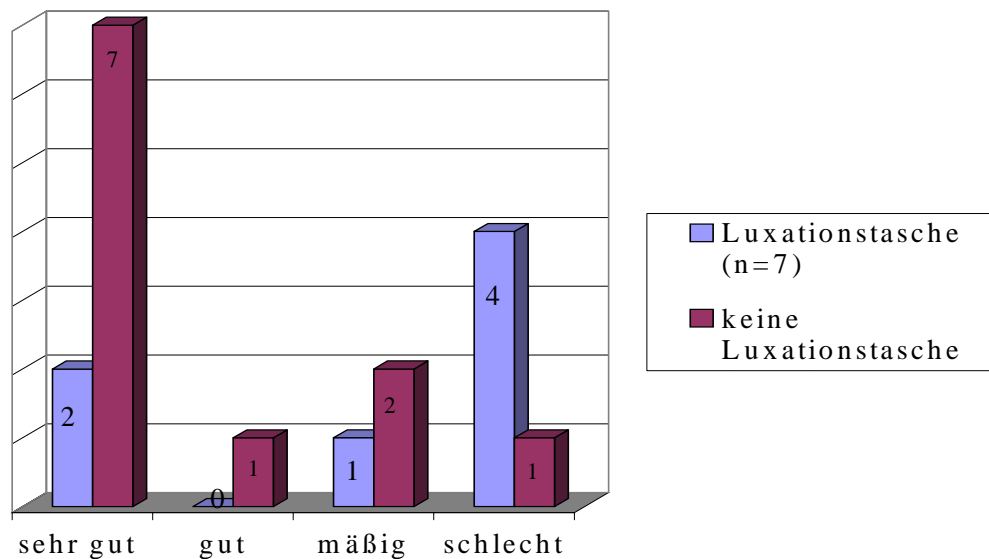
Diag. 28 Ergebnisse nach dem Constant-Score aufgeteilt nach dem Grad der Bankart-Läsion

Vier der 8 Patienten mit Bankart-Läsion Grad III (n = 8) wurden mit „sehr gut“ bewertet, drei Patienten hatten ein „schlechtes“ und einer ein „mäßiges“ Ergebnis. Die Patienten mit Bankartläsion Grad III hatten durchschnittlich 14,95 (SD = 25,7) präoperative Luxationen und 4 hatten zusätzlich eine Luxationstasche.

Insgesamt hatte die Gruppen mit Bankart-Läsion Grad II (n = 10) mit im Mittel 82,4 Punkten (Constant-Score, SD = 20,6) ein besseres Ergebnis als die Gruppe der Patienten mit Bankart-Läsion Grad III (n = 8) (75,3 Punkte im Constant-Score, SD=30,1). Im Wilcoxon-Test war dieses Ergebnis mit $p = 0,67$ nicht signifikant.

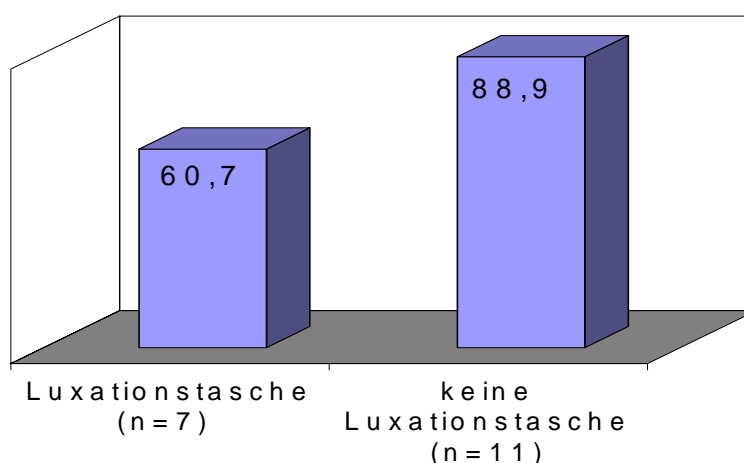
5.6.3 Luxationstasche

Bei 7 Patienten wurde arthroskopisch eine deutlich Luxationstasche im ventralen Kapselbereich diagnostiziert. Ein Patient hatte eine Luxationstasche die dorsal und ventral nachzuweisen war, der Rest der Luxationstaschen befand sich im ventralen Anteil der Kapsel.



Diag. 29 Vergleich der Ergebnisse nach dem Rowe-Score und bei Patienten mit Luxationstasche und ohne Luxationstasche.

In der Patienten Gruppe mit Luxationstasche (n =7) wurden zwei Patienten mit „sehr gut“ bewertet, ein Patient hatte ein „mäßiges“ und vier ein „schlechtes“ Ergebnis. Bei den Patienten ohne Luxationstasche (n=11) hatten 7 Patienten (63,6 %) ein „sehr gutes“ Ergebnis, ein Patient wurde mit „gut“ bewertet. Jeweils zwei Patienten bekamen ein „mäßiges“ und einer ein „schlechtes“ Ergebnis.



Diag. 30 Vergleich der Ergebnisse nach dem mittleren Constant-Score bei Patienten mit Luxationstasche und ohne Luxationstasche

Die Patienten, die eine Luxationstasche aufwiesen hatten mit durchschnittlich 60,7 Punkten (Constant-Score, SD = 25,3) ein schlechteres Ergebnis als Patienten ohne Luxationstasche (Constant-Score 88,9 Punkte, SD = 25,3). Das Ergebnis ist mit $p=0,17$ nicht signifikant (Wilcoxon-Test).

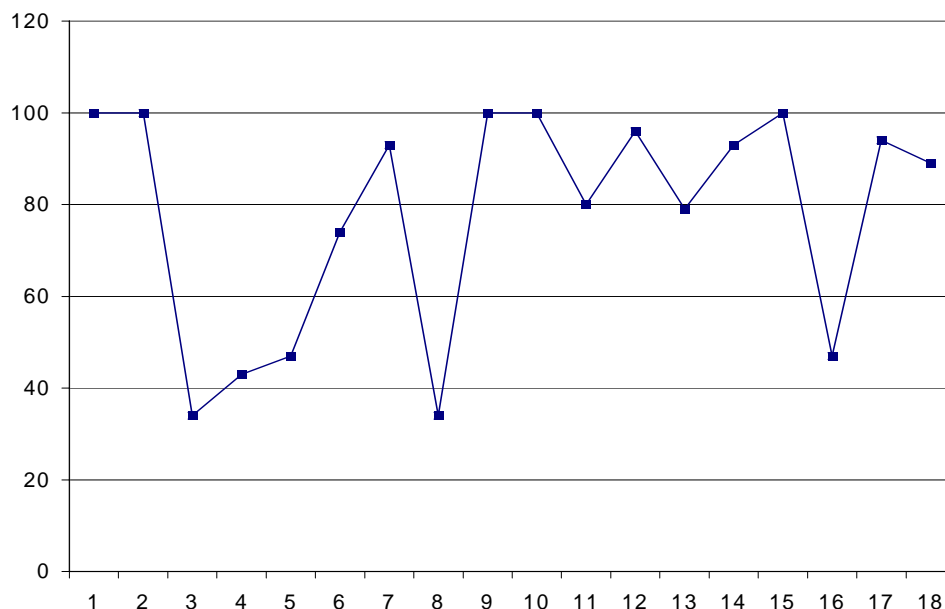
5.6.4 Andere arthroskopische Befunde

Bei zwei Patienten (Nr. 3, 5) zeigte sich ein Knorpelschaden der Cavitas glenoidales beide Patienten hatten ein schlechtes Ergebnis.

Patient Nr. 12 wies arthrotische Veränderung am Humeruskopf auf, bei zwei Patienten (Nr. 9, 10) wurden osteochondrale Flakes entfernt, Patient Nr. 1 hatte eine Einblutung im M. subscapularis und bei 2 Patienten (Nr. 15, 17) zeigte sich eine Slapläsions Grad II alle Patienten wurden mit „sehr gut“ bewertet.

5.7 Operation und Ergebnisse in zeitlicher Abfolge

Die Operation wurde durch zwei Operateure durchgeführt. Die durchschnittliche Operationszeit betrug 1,86 Stunden (SD. = 0,41), die kürzeste betrug 1,08 h und die längste 2,5 h



Diag. 31 Operationsergebnisse anhand des Constant-Score (y- Achse) in zeitlicher Abfolge (x-Achse)

Aus dem Diag. 31 ist ein Lernprozess erkennbar. Unter den ersten 9 operierten Schultern befanden sich 4 von 5 schlechten Ergebnissen. Die ersten 9 Patienten erreichten einen durchschnittlichen Constant-Score von 69,4 (SD = 24,8).

Die zweite Hälfte der Patienten (n=9) hatten einen durchschnittlichen Constant-Score von 77,9 (SD = 24,0), nur ein Patient hatte ein schlechtes Ergebnis.

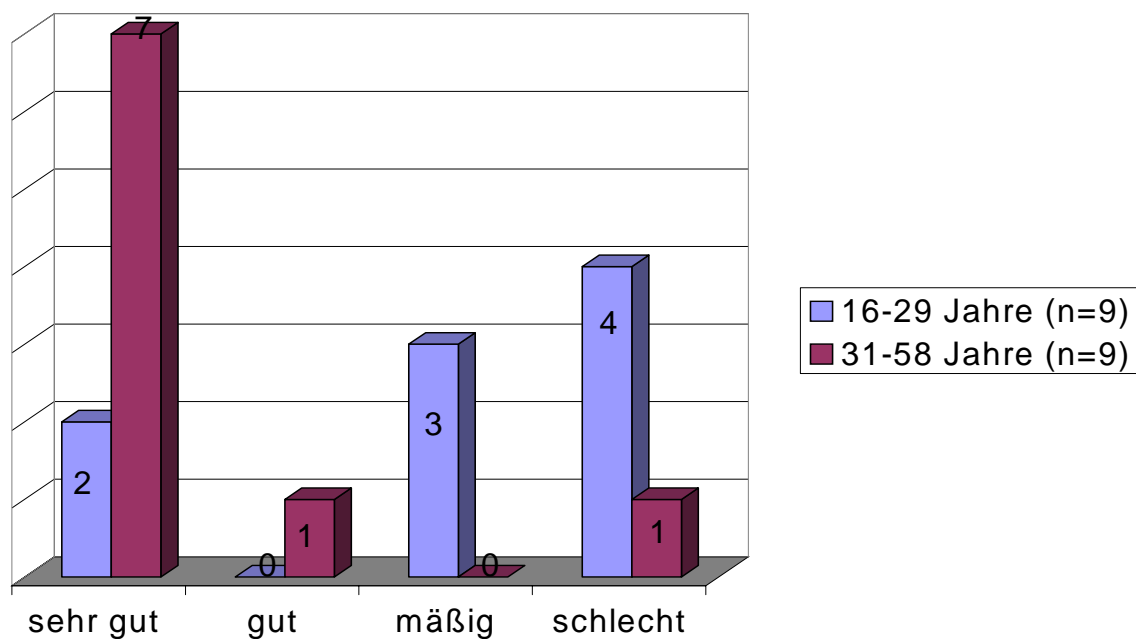
5.8 Altersverteilung und Ergebnisse

Um das Ergebnis in Abhängigkeit von dem Alter zu untersuchen wurden die Patienten in zwei Gleich große Gruppen geteilt (siehe Tab 6.)

	Gruppe I 16-29 Jahre	Gruppe II 31-58 Jahre	Gesamt
n=	9	9	18
Durchschnittsalter	23,8	40,6	32,2
SD	4,5	9,9	11,4
MW. Constant-Score	69	87	78

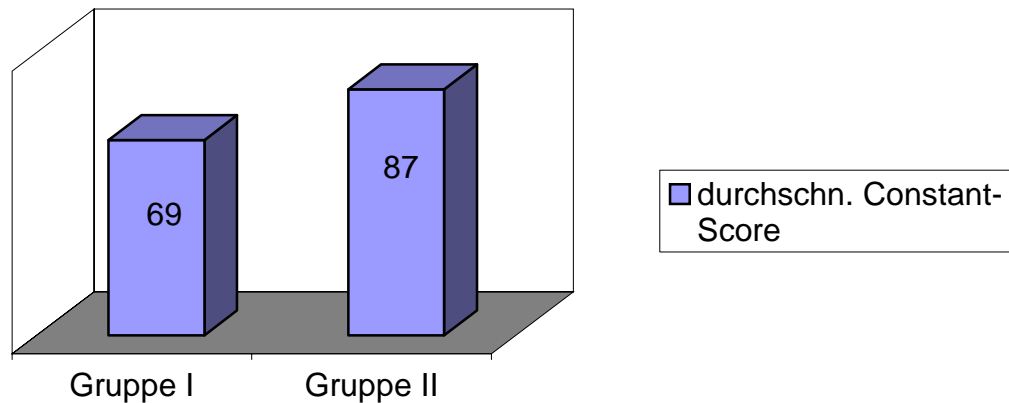
Tab. 6 Altersgruppen und Ergebnisse

Stellt man die Ergebnisse der beiden Altersgruppen gegenüber, so sieht man das die Gruppe II (31-58 Jahre) der „älteren“ Patienten deutlich besser Werte erreichte. Sieben Patienten (77,7 %) hatten ein „sehr gutes“ Ergebnis, ein Patient ein „gutes“ und nur ein Patient wies ein „schlechtes“ Ergebnis auf.



Diag.32 Ergebnisse nach Rowe-Score in Abhängigkeit des Alters

In der Gruppe der „jungen“ Patienten (16-29 Jahre) konnten nur zwei Patienten ein „sehr gutes“ Ergebnis aufweisen, drei hatten ein „mäßiges“ Ergebnis und vier Patienten (44,4 %) ein „schlechtes“.

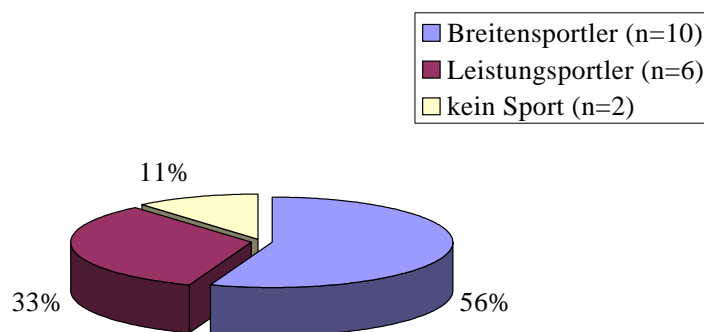


Diag.33 Ergebnisse nach Rowe-Score und Constant-Score in Abhängigkeit des Alters

In der statistischen Auswertung erreichten die jungen Patienten einen deutlich geringeren Mittelwert des Constant-Score von 69 (SD = 28,6) als die älteren Patienten mit einem durchschnittlichen Constant-Score von 87,7 (SD = 16,6). Nach dem Wilcoxon-Test für paarige Stichproben war dieses Ergebnis mit $p = 0,028$ signifikant.

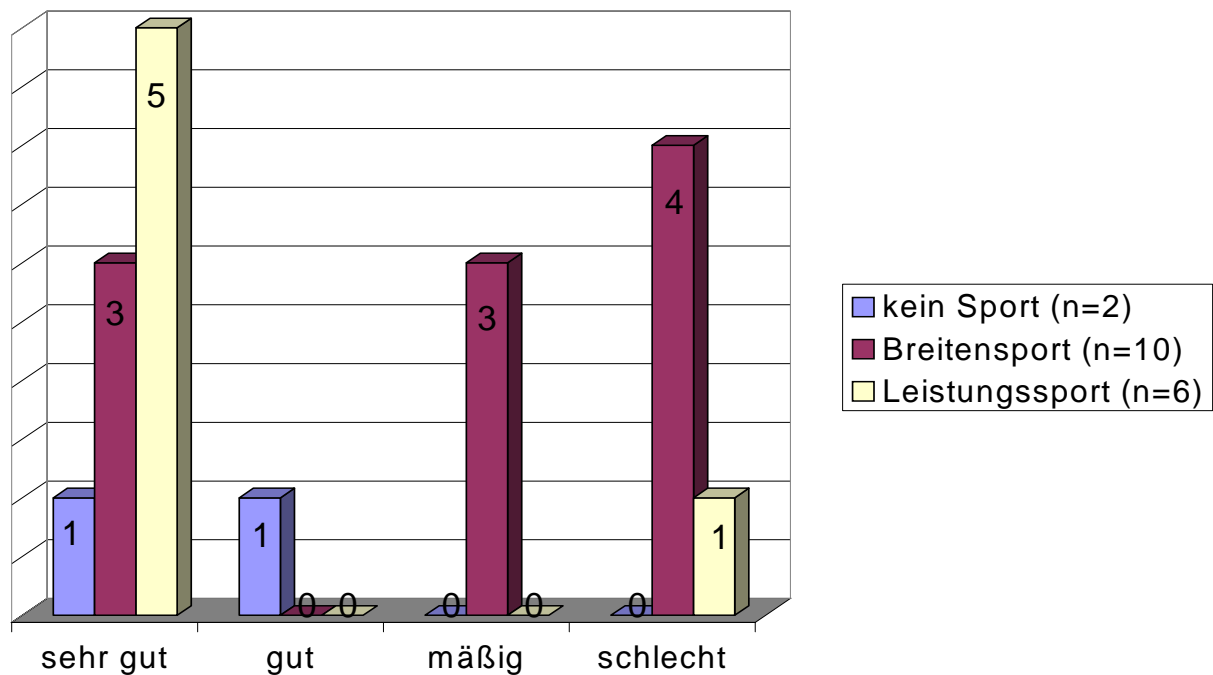
5.9 Aktivitätsgrad und Ergebnisse

Das Patientenkollektiv wurde nach oben beschriebenen Kriterien in Breitensportler, Leistungssportler und Patienten die keinen Sport betreiben getrennt (siehe Diag. 34).



Diag. 34 Sportlichkeit der Patienten

Analysiert man das Ergebnis nach der Sportlichkeit der Patienten sieht man, dass die Patienten ($n = 2$) die keinen Sport treiben das beste Ergebnis aufweisen (MW = 91 Punkte Constant- Score). Wobei aber zu berücksichtigen ist das die Gruppe nur 2 Patienten beinhaltet.



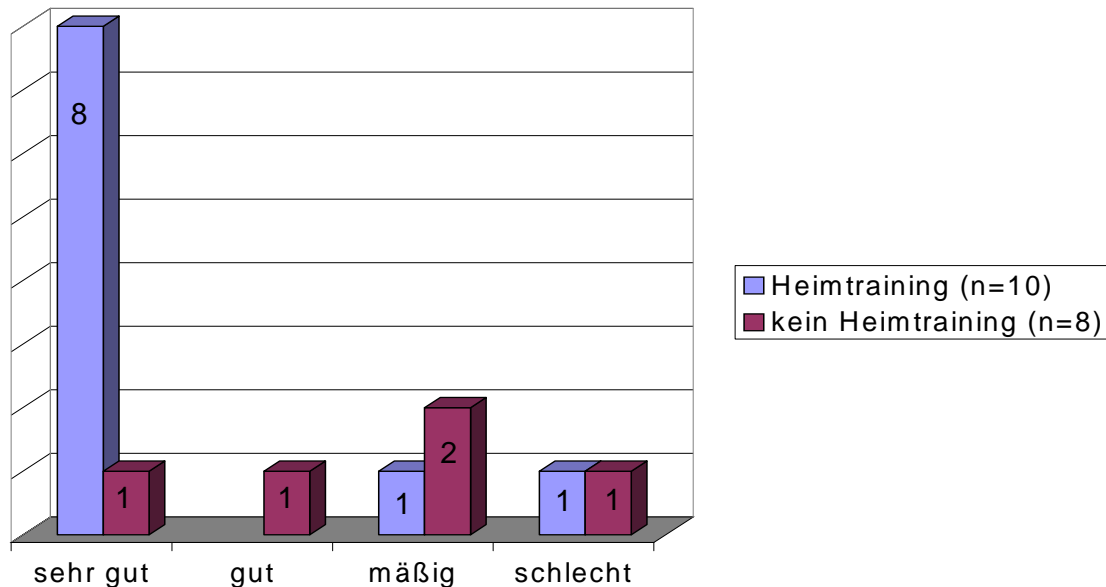
Diag. 35 Ergebnis nach dem Rowe-Score aufgeteilt nach der „Sportlichkeit der Patienten“

Stellt man die Leistungssportler (n=6) den Breitensportler (n=10) gegenüber, haben die Leistungssportler mit 5 „sehr guten“, Patienten und einem „schlechten Ergebnis bei einem Mittelwert von 86,2 Punkten (SD = 25,7) nach dem Constant-Score ein deutlich besseres Ergebnis.

In der Gruppe der Breitensportler, die den überwiegenden Teil der Patienten beinhaltet (56 %) hatten drei Patienten ein „sehr gutes“, drei weitere ein „mäßiges“ Ergebnis und vier Patienten wurden mit „schlecht“ bewertet. Im Durchschnitt erreichte die Gruppe 70,4 Punkte nach dem Constant-Score (SD = 25,8). Nach dem Wilcoxon-Test lag aber keine Signifikanz vor ($p=0,5$).

5.10 Krankengymnastik, Heimtraining und Ergebnisse

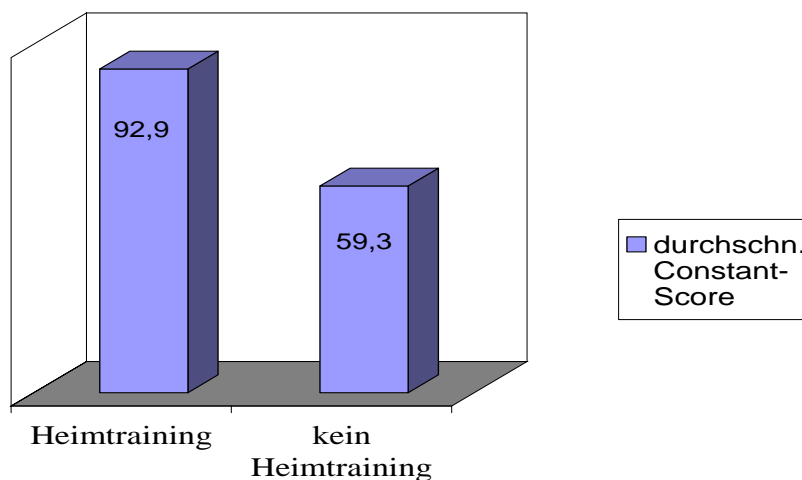
In der Gruppe der Patienten (55,6 %) mit „sehr guten“ bzw. „guten“ Ergebnis lag die durchschnittliche Behandlungsdauer bei 10,8 Wochen. Im Durchschnitt besuchte jeder Patient 25 krankengymnastische Behandlungen.



Diag. 36 Vergleich Patienten mit Heimtraining und ohne Heimtraining nach dem Rowe- Score

In der Gruppe der Patienten (44 %) mit „schlechten“ bzw. „mäßigem“ Ergebnis lag die durchschnittliche Dauer der Krankengymnastischen Nachbehandlung bei 16,9 Wochen postoperativ (SD = 16,6), dabei bekamen sie im Durchschnitt 42 Behandlungen.

10 Patienten gaben an, dass sie nach der Operation regelmäßig krankengymnastischen Übungen selbständig zu Hause durchführten. Der durchschnittliche Zeitraum lag bei 10,6 Wochen ab Beginn der krankengymnastischen Behandlung. Sieben der Patienten bekamen hierfür von ihrem Therapeuten/in spezielle Trainingshinweise, drei berichteten über Übungen nach eigener Regie“.



Diag. 37 Vergleich Patienten mit Heimtraining und ohne Heimtraining nach Constant –Score

In der Gruppe der Patienten mit Heimtraining hatten 8 Patienten ein sehr gutes Ergebnis (80 %), einer ein „mäßiges“ und einer ein „schlechtes“. Der durchschnittliche Constant- Score lag bei 92,9. Bei den Patienten die angaben keine weiteren Übungen, neben der verschriebenen Krankengymnastik durchzuführen hatten vier ein schlechtes Ergebnis (50 %), zwei ein mäßiges und jeweils ein Patient ein gutes bzw. sehr gutes Ergebnis. Mit einem Constant-Score von 59,3 hatte diese Gruppe ein deutlich schlechteres Ergebnis. Dieses Ergebnis war nach dem Wilcoxon-Test für paarige Stichproben mit $p=0,012$ signifikant.

5.11 Rezidive und Zweitoperation

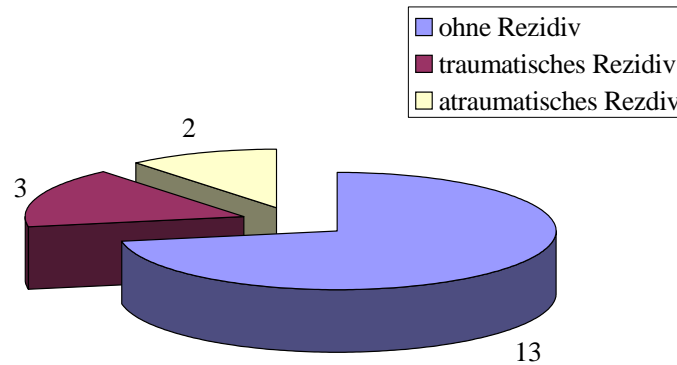
Pat. Nr.	Anzahl der Rezidive	Zeitraum zur OP (m)	Luxations-Mechanismus	erneute Operation	Score nach Kohn ; klin Unters.	Score nach Kohn; teleph. Befragung
4	4	16	kein adequates Trauma, beim Umdrehen im Bett	offene OP n.Bankart, Kapselshift 2 Jahre später (im Haus)	schlecht; 40	schlecht; 65
5	1	17	Pat. wurde geschubst , ist auf die Schulter gest.	offene Bankart, Kapselshift 2 Jahre später (im Haus)	schlecht; 43	gut; 83
8	1	13	Beim Snowboardfahren gestürzt	offene Bankart, Kapselshift 1,4 Jahre später (in Hamburg)	schlecht; 40	gut; 83
13	2. Sublux.	4.	Beim " Raufen", fest am Arm gezogen	keine erneute OP, regelmässiges Krafttraining	befriedigend; 74	gut; 80
16	2	5	Von hinten gerempelt	Keine erneute OP,intensive KG, ohne Erfolg	schlecht; 55	schlecht; 55

Tab. 9 Patienten mit schlechten Ergebnis, Rezidiv und / oder erneute Operation

Bei 4 der 18 Patienten traten zwischen dem 4 und 17 Monat postoperativ ein Luxationsrezidiv auf, alle mussten reponiert werden.

Ein Patient (Nr. 13) gab 4 Monate postoperativ Subluxationen an. (Nr. 13), durch gezieltes Muskelaufbautraining konnte mehr Stabilität und Zufriedenheit erreicht werden

Bei drei Patienten handelte es sich um ein erneutes adäquates Trauma, bei zwei Patient (Nr. 4, Nr. 16) war kein adäquates Trauma zu eruieren.



Diag. 38 Rezidive

Bei drei Patienten (Nr. 5, 8, 4) wurde eine offene Bankart-Operation mit zusätzlicher Kapselshift nach Neer durchgeführt. Intraoperativ wurde bei allen Patienten eine erneute Bankartläsion festgestellt.

Zwei der Patienten (Nr. 5, 8) konnten durch eine erneute Operation ihr Ergebnis deutlich verbessern.

Der Pat Nr. 4 war nach erneuter Operation mit dem Ergebnis sehr zufrieden, bis es im Jan. 97 (1,5 Jahre nach 2. Operation) zu einem erneuten Rezidiv kam, seitdem traten 3 weitere Luxationen auf.

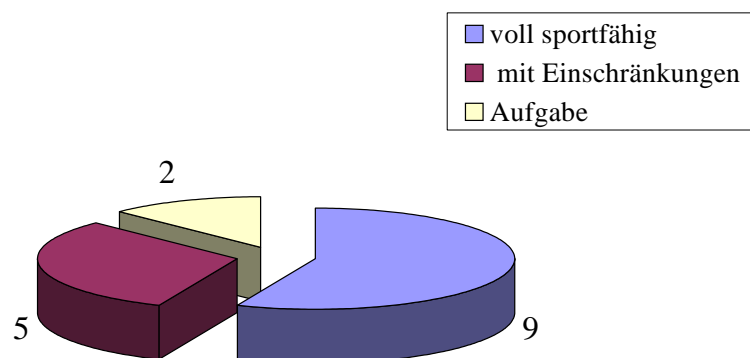
Bei einem Patient zeigte sich das klinische Bild einer „frozen shoulder“ bzw. einer postoperativen Arthrofibrose (Nr. 3), es wurde 8 Monate postoperativ eine Arthroskopie durchgeführt bei der massive Verwachsungen festgestellt und gelöst wurden, jedoch hatte er weiterhin massive Beschwerden und Einschränkungen an der operierte Schulter.

Bei Patient. Nr. 16 änderte auch intensives krankengymnastischen Training nichts, an dem Instabilitätsgefühl und der Schmerzsymptomatik, eine erneute Operation lehnte die Patientin ab.

5.12 Sportfähigkeit

Zum Zeitpunkt der Untersuchung hatten 14 Patienten (77,8 %) mit sportlichen Aktivitäten begonnen. Patient Nr. 7 und 18 hatten auch vor der Operation keinen Sport betrieben und Pat. Nr. 3 und 4 konnten ihre sportliche Betätigung (Fußball) aufgrund von Schmerzen bzw. Instabilität nicht wieder aufnehmen.

Die durchschnittliche Dauer von der Operation bis zum Sportbeginn (n=14) betrug 6,5 Monate (SD = 3,1), der kürzeste Zeitraum betrug 2,5 Monate, der längste 12 Monate. Bei der Patientengruppe der Breitensportler (n = 8) betrug der durchschnittliche Zeitraum 6,4 Monate, bei den Leistungssportlern (n = 6) 6,8 Monate.



Diag. 39 Sportfähigkeit der sporttreibenden Patienten (n=16)

Voll „sportfähig“ waren 9 Patienten, „sportfähig“ aber mit Einschränkungen waren 5 Patienten und 2 Patienten hatten seit der Operation keinen Sport mehr getrieben.

Bei den sporttreibenden Patienten (n=16) gaben 7 an, das sie eine bestimmte Sportart seit der Operation bzw. der Schulterverletzung nicht mehr ausüben.

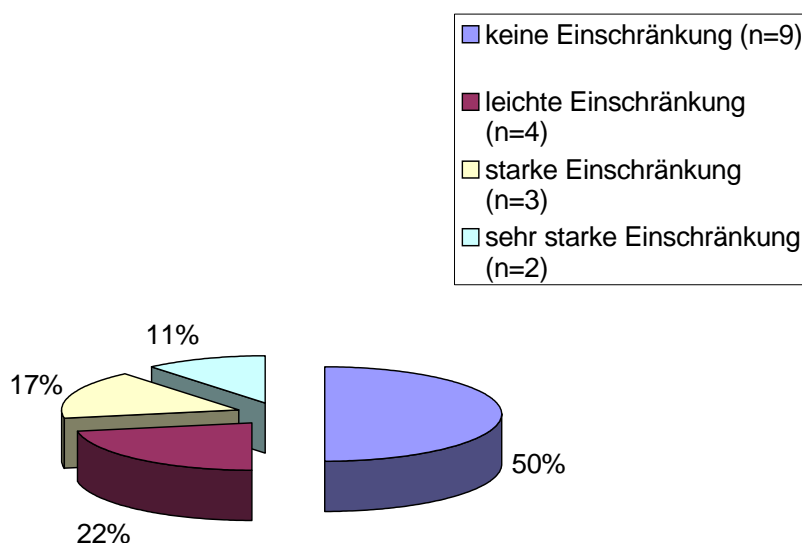
In der Gruppe der Breitensportler (n = 10) waren es 6 Patienten die eine Sportart aus Angst vor Relaxation (Nr. 2, 11, 4, 6) oder aufgrund bestehender Bewegungseinschränkung (Nr. 16, 3) nicht mehr betreiben.

Bei den Leistungssportlern war es zwei Patienten (Nr. 12, 8) die eine Sportart aus Angst vor Relaxation aufgaben.

Überkopfsportarten haben sechs Patienten (Nr. 8, 3, 6, 12, 5, 8) postoperativ wieder im vollen Umfang betrieben.

5.13 Einschränkungen in Beruf und Alltag

Auf die Frage nach der Einschränkung in Beruf und Alltag durch die Verletzung gaben 9 (50 %) Patienten an das keine Einschränkung mehr bestehen würde, 4 (22 %) Patienten empfanden die Einschränkung als „leicht“, 3 (17 %) Patienten (Nr. 16, 5, 6) antworteten mit „stark“ und 4 (11,1 %) Patienten (Nr. 3,4) mit „sehr stark“.



Diag. 40 Einschränkung im Beruf und Alltag

Die Patienten, die noch unter Einschränkungen durch die Verletzung leiden klagen hauptsächlich über Probleme beim Heben von schweren Gegenständen, bei Überkopfarbeit aber auch über alltägliche Verrichtungen wie „Kämen“ und „Anziehen“.

In unserm Patienten kollektiv befanden sich 16 Berufstätige (88,9 %), eine Schülerin und ein Student.

Zwei Patienten (Nr. 3, 4) (11,1 %) konnten aufgrund der verletzten Schulter ihren Beruf nicht mehr ausüben und waren zur Zeit der Nachuntersuchung noch krankgeschrieben. Patient Nr. 3 war Zimmerer und machte zum Zeitpunkt der telefonischen Umfrage eine Umschulung. Patient Nr. 4 war LKW-Fahrer und war weiterhin im Krankenstand, was jedoch auch mit seiner Grunderkrankung (HIV positiv) zusammenhängt.

Die übrigen 14 erwerbstätigen Patienten hatten eine durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit aufgrund der Verletzung von 8,1 Wochen (SD = 5,4) durch die Verletzung (beinhaltet prä- und postoperative Arbeitsunfähigkeit).

6. Diskussion

Die Schulterluxation ist mit einer Inzidenz von 2 – 8 % in der Bevölkerung die häufigste Luxation des Menschen und stellt 1/3 aller Schulterverletzungen dar (158).

Die Wahrscheinlichkeit nach einer primär- traumatischen Erstluxation der Schulter ein Rezidiv zu entwickeln wird in der Literatur je nach Alter des Patienten zwischen 12 % und 95 % angegeben (142, 75, 73, 68,158). Eine Faustregel sagt je jünger ein Patient desto höher die Rezidivrate. Nach einer Untersuchung von Rowe (142) liegt sie bei 94 % für die bis 20 Jährigen, bei 79 % für die 21- 30 Jährigen und bei 50 % für die 31- 40 Jährigen. Schon bei 2 Rezidiven in zwei Jahren liegt die Wahrscheinlichkeit für ein weiteres Rezidiv nach Hovelius (75) bei 81 %.

Die von Hovelius (1982) (73) angegebenen Rezidivraten wurden in seiner 1996 fortgeführten 10-Jahres-Kontrolle (75) nach oben korrigiert. So mussten bis zu einem Alter von 26 Jahren zwischen 60 % und 70 % dieser jüngeren Patientengruppe operiert werden oder ein Rezidiv erleiden.

Durch sportliche Aktivität, insbesondere bei Kontaktsportarten, bei Überkopf- und Wurfssportarten sowie bei Roll- und Gleitsportarten (Skifahren, Snowboard, Skatebord, Rollerblade) erhöht sich das Rezidivrisiko. Henry (68) beziffert die Rezidivrate im Sport mit 88 %, Weehler (187) mit 92 %.

Im folgenden sollen die verschiedenen Therapieoptionen anhand der aktuellen Literatur für die traumatische vordere Schulterluxation mit unidirektionaler Instabilität ohne und mit Hyperlaxität (Typ II bzw. III nach Gerber (44)) diskutiert werden.

Nach erfolgter Reposition empfiehlt Habermayer et al. (60) eine Ruhigstellung der Schulter im Gilchrist-Verband für eine Woche in 60° Innenrotation vor der Körperachse. Hierbei ergibt sich die geringste Luxationsneigung. Ab der 2.-3. Woche Abduktionskissen wird die Ruhigstellung in 0-30° Innenrotation und 30° Abduktion empfohlen. Durch diese Position soll das abgerissene Labrum an den Glenoidrand reponiert werden und in anatomischer Stellung verheilen. Itoi et al. (78,79) konnten hingegen durch Immobilisierung in Außenrotation die Reluxationsrate signifikant senken, da sich das Labrum hierbei besser an den Glenoidrand anlegt. So konnte in einer experimentellen MRT-Studie bei 19 Patienten mit traumatischer anteriorer Schulterluxation eine signifikant geringere Separation und Dislokation des abgelösten Labrums in 35°- Außenrotationstellung im Vergleich zur 30°- Innenrotationstellung des Arms nachgewiesen werden. In einer Folgestudie wurden jeweils 20 Patienten nach anteriorer Erstluxation in Innenrotation bzw. in 10°- Außenrotation immobilisiert. Nach im Mittel 15 Monaten war bei den in Außenrotation immobilisierten Patienten keine Rezidivluxation eingetreten. In der Gruppe der in Innenrotation immobilisierten Patienten fand sich eine signifikant höhere Rezidivluxationsrate von 35%. Eine Beurteilung dieser Methode erscheint zum jetzigen Zeitpunkt noch schwierig, da Langzeitergebnisse noch ausstehen, des weiteren ist eine Immobilisierung in Außenrotationsstellung für den Patienten im Alltag mit deutlich höheren Einschränkungen verbunden als bei der üblichen Ruhigstellung in Innenrotation.

Bei rezidivierenden Luxationsereignissen ist eine Ruhigstellung im Gilchrist Verband nur für wenige Tage bis zum Abklingen der Schmerzen sinnvoll, da eine primäre Heilung des Kapsel-Labrum-Komplexes nicht zu erwarten ist. Gleiches gilt für alte Patienten, da hier sonst eine frühzeitige Schultersteife droht (60).

Über die Zeit der Ruhigstellung werden in der Literatur Zeiten zwischen einer und 6 Wochen angegeben (68, 123, 105, 115). In der 10-Jahres-Untersuchung von Hovelius (75) konnte keine Beeinflussung der Rezidivquote durch die Dauer der Ruhigstellung nachgewiesen werden.

Dies bestätigt auch eine schweizerische prospektive 5-Jahres-Untersuchung (149) bei der die Reluxationshäufigkeit nicht durch die Immobilisationsdauer beeinflusst werden konnte. Eine exzessiv lange Ruhigstellungsdauer von 6 Wochen soll jedoch deutlich günstigere Ausheilungsraten erzielen (158), was jedoch selten zu realisieren ist und zu einem deutlichen Kraftverlust der dynamischen Stabilisatoren der Schulter führt.

Über den Erfolg einer rein konservativen Therapie bei der traumatischen Schulterluxation werden in der Literatur Rezidivraten zwischen 20 % und 90 % angegeben (68, 158, 180, 73, 146, 149, 168). Ein Problem fast aller Studien ist die fehlende Selektion nach traumatischem oder atraumatischem Luxationsereignis ohne Evaluation einer evtl. begleitenden Hyperlaxität (60).

Der Behandlungserfolg einer nach Immobilisation eingeleiteten Physiotherapie hängt im Wesentlichen von der Instabilitätsform ab. So konnten Burkhead u. Rockwood (14) bei Patienten mit traumatischer und atraumatischer Instabilität nach einem den M. deltoideus und die Rotatorenmanschette kräftigendem Trainingsprogramm nach 2 bis 6 Jahren bei Patienten mit traumatischer Instabilität in nur 16 % der Fälle gute und exzellente Ergebnisse (Rowe-Score) erzielen, wohingegen bei Patienten mit willkürlicher Subluxation 14 von 16 Patienten (88 %) und Patienten mit unwillkürlicher Subluxation 87 % gute und exzellente Ergebnisse erzielt wurden.

Ryf und Matter (149) wiesen ebenfalls einen begünstigen Effekt der Physiotherapie auf die Stabilität der Schulter nach. Sie berichten in einer prospektiven Studie mit 324 Patienten eine Reluxationsrate von 20 % nach 5 Jahren. Ein Teil seiner Patienten führte eine physiotherapeutische Behandlung nach primärer Immobilisation durch. Bei einem anderen Teil erfolgte nur die Ruhigstellung. In der Gruppe der Patienten mit Physiotherapie fand sich eine Reluxationsrate von 14 %, die nur immobilisierten Patienten wiesen mit 33 % eine mehr als doppelt so hohe Reluxationsrate auf. Hovelius et al. (75) hingegen beschreiben über den Nachuntersuchungszeitraum von 10 Jahren eine Reluxationsrate von 48 % nach konservativer Therapie. Insgesamt musste in nur 23 % der Fälle eine operative Therapie erfolgen. Taylor u. Arciero (168) berichten ebenfalls über eine sehr hohe Rezidivrate (90 %) der konservativen Therapie nach mehr als 2 Jahren bei Soldaten, die jünger als 24 Jahre waren. Abgesehen vom Einfluss des Alters untersuchten sie ein selektiertes Patientengut von Militärskadetten mit höchster sportlicher Ambition, so dass diese Rezidivrate nicht verallgemeinert werden darf. Bei nichtoperativer Behandlung einer Erstluxation empfiehlt Walch (174) obligatorisch ein spezifisches dynamisches Rotatorentraining und Training der Propriozeption im geschlossenen System. Diese Ansicht wird von weiteren Autoren befürwortet (3,60, 92).

Da aus einer primären Schulterluxation bei dem gefährdeten Patientenkollektiv (zwischen 20-40 Jahren) mit hoher Wahrscheinlichkeit (75) eine Instabilität mit rezidivierenden Luxationen entstehen kann, welche für die Betroffenen eine erhebliche Minderung der Leistungsfähigkeit im Beruf, beim Sport und im Alltag bedeutet, stellt sich die Frage nach einer operativen Therapie.

Die reine arthroskopische Lavage des Schultergelenks nach posttraumatischer Luxation stellt den kleinsten Eingriff dar. So fand sich bei einer schwedischen prospektiv kontrollierten randomisierten Untersuchung von Wintzel et al (178) bei einer akuten Primärluxation in der Gruppe mit arthroskopischer Lavage eine Reluxationsrate von nur 13 % gegenüber von 53 % in der konservativ behandelte Kontrollgruppe. In der 2-Jahres-Kontrolle der schwedischen Arbeitsgruppe(179) lag die Rezidivrate der arthroskopisch gespülten Schultern bei 20 %, wohingegen die konservativ behandelte Kontrollgruppe ein Rezidiv von 60 % aufwies. Die Ursache für den therapeutischen Erfolg der arthroskopischen Lavage nach primärer Schulterluxation sehen Wintzel et al. in einer Abnahme der Distension des Gelenkes wodurch es leichter zu einer Vernarbung des Kapsel-Labrumkomplexes in anatomischer Stellung kommen kann.

Es zeigte sich in einer sonographischen Untersuchung ein deutlich schnellerer Rückgang des intraartikulären Ergusses nach primärer Schulterluxation, bei den Patienten nach arthroskopischer Lavage als bei den rein konservativ behandelten (180).

Es stellt sich somit die Frage, ob mit einer rein konservativen Therapie wie sie nach primärer Schulterluxation üblich ist, nicht die Chance auf eine primäre Heilung vergeben wird. Davy et al (27) bieten im Hinblick auf die oben genannten Ergebnisse jedem jungen Patienten mit erstmaliger Schulterluxation eine arthroskopische Spülung innerhalb von 10 Tagen mit nachfolgender konservativer Therapie an, Ergebnisse hierzu stehen jedoch noch aus. Im Gegensatz hierzu stehen die Ergebnisse einer holländischen Arbeitsgruppe (167) bei einem 5 Jahres Follow up von 31 Patienten nach diagnostischer arthroskopischer Lavage bei der 55 % des gesamten Patientenkollektives und 71 % der Gruppe der unter 18 Jährigen eine chronische anteriore Instabilität ausbildeten. Dieses Ergebnis macht es unwahrscheinlich das die reine arthroskopische Lavage beim jungen Patient die Redislokationsrate nach vorderer Schulterluxation auf längere Sicht deutlich verringert.

Die arthroskopische Lavage nach primärer Schulterluxation stellt eine therapeutische und gleichzeitig diagnostische Möglichkeit für den Patienten dar, die jedoch nach den bis jetzt vorliegenden Ergebnissen keine sichere Therapieoption darstellt und auch die üblichen Operationsrisiken mit sich bringt. Des weiteren stellt sich die Frage ob bei einem primär arthroskopischen Verfahren, falls eine Bankartläsion besteht, diese nicht gleich refixiert werden sollte, um dem Patienten das Risiko einer zweiten Operation zu ersparen.

Hierbei sollte jedoch berücksichtigt werden das bei einer primären Versorgung eine höhere Arthrofibrose rate diskutiert wird. Jung et al. (94) haben 18 Patienten mit einer primärtraumatischen Schulterersterluxation in Fastaktechnik arthroskopisch stabilisiert. Es zeigten sich 3 Monate postoperativ bei 7 Patienten (38,8 %) die zwischen dem 6. und 73. posttraumatischen Tag operiert wurde die Komplikation einer Arthrofibrose mit deutlicher Einschränkung der Beweglichkeit, das durchschnittliche Intervall zwischen Trauma und Operation betrug 36,4 Tage. Bei 11 Patienten lag postoperativ ein freier Bewegungsumfang vor. Bei diesen Patienten lag das durchschnittliche Intervall zwischen Trauma und Operation bei 188 Tagen (60-380 Tage). Aus diesen Ergebnissen schließen die Autoren das tendenziell bei primärer (innerhalb 1 Woche) und postprimärer (zwischen der 2. und der 4. Woche) Versorgung mit einer höheren Arthrofibrose rate zu rechnen ist. Hehl et al (67) hingegen sahen im wesentlichen vergleichbaren Ergebnissen bei 14 Patienten (mittleres Alter 26,1 Jahre), bei denen innerhalb von 10 Tagen nach dem Unfallereignis eine arthroskopische Kapselrefixation durchgeführt wurde, wie bei 16 Patienten (mittleres Alter 25 Jahre) welche sekundär nach Auftreten einer Reluxation arthroskopisch operativ versorgt wurden. Eine erhöhte Arthrofibrose rate konnte bei den akut versorgten Patienten nicht beobachtet werden. Somit empfehlen die Autoren beim jungen Patienten (<25 Jahre) mit nachgewiesener Kapsel-Labrum-Läsion, unter Kenntnis der zu erwartenden höheren Reluxationsrate, die operative Kapsel-Labrum-Refixation im Akutstadium, auch im Hinblick auf eine kürzere Gesamtbehandlungszeit.

Da sowohl die rein konservative Therapie wie auch die arthroskopische Lavage nach primär traumatischer Schulterluxation, insbesondere beim jungen Patienten in einem hohen Prozentsatz zu einer chronisch anterioren Instabilität führt sind operativ stabilisierende Verfahren notwendig. Die in früheren Jahren standardisierten Verfahren wie die Spanplastik nach Max Lange (109) und Eden-Hybinette (33) als rein extraartikuläre Verfahren konnten, trotz zufrieden stellender Resultate die eigentliche Ursache der Instabilität nicht beseitigen. Es kam bei diesen Verfahren wie Langzeit Untersuchungen zeigen zu einer Restinstabilität und somit zu einer erhöhten Arthroserate (88).

Aufgrund dessen konnten sich diese Verfahren auf Dauer nicht durchsetzen und es wurde operative Vorgehensweisen entwickelt welche sich an der pathologischen Situation des Gelenkes orientieren und das Ziel verfolgen, durch Rekonstruktion des Gelenkes stabile Verhältnisse zu schaffen.

Als „golden Standart“ galt lange Zeit, die gut durchgeführte, offene Bankart-Operation eventuell in Kombination mit einem individuell angepassten Kapselshift nach Neer (119). Bankart (5) selbst berichtete 1938 bei der nach ihm benannten Refixierungsoperation des ventralen Labrums über eine Reluxationsrate von 0 %. Nach der klassischen Arbeit von Rowe et al. (141) lassen sich mit der offenen Stabilisierung in der Technik nach Bankart hervorragende funktionelle Ergebnisse erreichen. Bei einer mittleren Nachuntersuchungszeit von 6 Jahren traten bei 124 Patienten nur 3,5 % Rezidive auf; 97,4 % der Patienten wurden sportfähig. Auch heute befürworten Gill und Zarins (46) die offene Stabilisierung als Standart für den Patienten mit einer schweren Schulterinstabilität, für Reversionseingriffe und für den in Kontaktsportarten aktiven Sportler. Dies deckt sich mit den Angaben von Hubbell et al. (76), sie führten eine 5 Jahres Nachuntersuchung nach offener Bankart- Operation (n = 20) und arthroskopischer transglenoidaler Nahttechnik (n = 30) durch. Es zeigte sich bei den arthroskopisch Operierten eine Reluxationsrate von 17 % und eine Instabilitätsrate von 60 %. Im offen operierten Patientengut zeigten sich keine Instabilitäten und Reluxationen jedoch ein durchschnittlicher Verlust der Außenrotation von 18° im Gegensatz zur uneingeschränkten Außenrotation bei der arthroskopischer Nahttechnik. Eine schwedische Nachuntersuchung 4 bis 9 Jahre nach offener Bankart-Operation mittels Fadenanker hingegen zeigte ungewöhnlich hohe (17 %) Reluxations bzw. Subluxationsraten (113).

Ein Nachteil der offenen Versorgung liegt darin, dass beim Standardzugang die Subskapularissehne durchtrennt werden muss, um an den Pfannenrand zu gelangen. Deshalb können eine sportlich beeinträchtigende Einschränkung der Außenrotation und eine Kraftabschwächung der aktiven Innenrotation bestehen bleiben (83). Mehrere Autoren (83, 76, 99) empfehlen daher für die Sportler welche Sportarten betreiben wie Volleyball oder Schwimmen, bei denen eine uneingeschränkte Außenrotation wichtig ist, neue arthroskopische Techniken wie Anker- Verfahren anzuwenden. Für den jungen Sportler in Kontaktsportarten oder Sportarten mit einer hohen Verletzungsgefahr für die Schulter wird hingegen eine offene Rekonstruktion des Kapsel-Labrumkomplexes empfohlen (98, 83, 98, 59). Darüber hinaus können postoperativ Subskapularisabriss eintreten, die womöglich die Hauptursache für Rezidive nach offener Versorgung darstellen. Die sichere Refixation der durchtrennten Subskapularissehne mit einer sorgfältigen Naht ist deshalb eine wesentliche Voraussetzung für das Gelingen des Eingriffs. Als Alternative bietet sich an, die ansatznahen Subskapularisfasern in der Technik nach Jobe (92) nur längs zu spalten, um an den Pfannenrand zu gelangen. Allerdings erschwert dies den Zugang, der bei muskelkräftigen Patienten ohnehin eng sein kann, und der Verschluss einer Kapsellücke im Rotatorenintervall wird sehr schwierig (83).

Nach Einführung der arthroskopischen Untersuchung der Schulter in den 80 Jahren und dem Fortschreiten der technischen Möglichkeiten bei Geräten und Instrumentarium wurde durch Johnson (93) 1986 die erste arthroskopische Stabilisierung der Schulter durch Metallkrampen (Staples) durchgeführt.

Für ein arthroskopisches Verfahren zur Rekonstruktion der Schulter bei der vorderen Schulterinstabilität sprechen mehrere Vorteile wie die anatomische Rekonstruktion mit geringerem Weichteilschaden, ein besseres kosmetisches Ergebnis, geringere postoperative Morbidität und eine geringere bis keine Einschränkung der Außenrotation (166). Über Komplikationen bei der Schulterarthroskopie ist noch wenig bekannt. Die schwerwiegendsten Komplikationen sind Infektionen und Nervenläsionen. Diskutiert werden vorübergehende Parästhesien durch Zerrungen am Plexus brachialis, bedingt durch zu starken Zug im Armhalter und bedingt durch eine zu starke

Abduktion im Schultergelenk (102). Das während der Operation auftretende Weichteilödem kann bei zu schnellem Auftreten mit zunehmender Operationsdauer zur Behinderung werden. Auch wegen einer möglichen Irritation des Plexus brachialis sollte daher die Operationszeit 2 Stunden nicht überschreiten (102). Das Ödem bildet sich jedoch nach der Operation innerhalb weniger Stunden ohne Folgen zurück. Ogilvie-Harris und Wiley (122) geben die Komplikationsrate der arthroskopischen Schultergelenks-Operationen bei 439 Patienten mit 3 % an, wobei die Lockerung von „hard ware“ und Stapleprobleme aus der ersten Zeit der arthroskopischen Kapselrekonstruktion überdurchschnittlich beteiligt sind. Small et al. (159) berichtet über eine Komplikationsrate bei 1.018 arthroskopischen Eingriffen am Schultergelenk von 0,8 %. Hingegen berichtete Rowe (141) in seiner Langzeitstudie nach offener Bankart OP (n=124) über 8 Patienten (6,5 %) mit postoperativen behandlungswürdigen Komplikationen.

Ein weiterer Grund für ein arthroskopisches Vorgehen, besteht in den geringeren Kosten und der Möglichkeit den Eingriff ambulant oder kurzstationär durchführen. Bohnsack et al. (11) veröffentlichten hierzu im Jahre 2003 eine Kostenvergleichsanalyse bei 60 Patienten, welche per Zufallsgenerator aus 147 Fällen (1988 und 1998) offener bzw. arthroskopische anteriore Schulterstabilisierung ausgewählt wurden. Die Gesamtkosten der offenen Schulterstabilisierung nach Bankart (30 Patienten, Durchschnittsalter 29 Jahre) waren mit durchschnittlich 5639 Euro signifikant höher, als die Kosten der arthroskopischen Schulterstabilisierung (30 Patienten, Durchschnittsalter 26 Jahre) mit 4601 Euro.

Wiley (182) hat 1988 ein arthroskopisches Verfahren mit Hilfe von „Nieten“, welche nach 4 bis 6 Wochen wieder entfernt wurden, entwickelt. 1989 hatten Wheeler et al. (187) erstmals eine vergleichende Untersuchung zwischen arthroskopischer Stabilisierung (Stapler) und konservativer Behandlung nach Erstluxation bei jungen Soldaten in USA durchgeführt. Dabei zeigte sich eine Rezidivrate von 92 % für die nicht operativ durchgeführte Behandlung und 22 % bei arthroskopischer Staple-OP. Hohe Komplikationsraten infolge von Metallockerung und Dislokation sowie Rezidivinstabilität (190) der Stapler führten zur Entwicklung alternativer arthroskopischer Nahttechniken. Die von Benedetto (7), Caspari (20) und Morgan (116) entwickelten transglenoidalen Nahttechniken beherrschten bis 1997 die Operationssäle (siehe Tab 13). Jerosch (90) führte 1996/97 eine Befragung zur Dokumentation und Darstellung der Akzeptanz von arthroskopischen Stabilisationsverfahren am Schultergelenk durch. Es konnten 237 Fragebögen von Schulteroperatoren ausgewertet werden, hierbei zeigte es sich dass die transglenoidale Nahttechnik nach Caspari (20) mit 27,6 % die am häufigsten durchgeführte Technik war, dicht gefolgt von der von uns angewandten Nahttechnik nach Morgan mit 25,1 % (116).

Nach der Entwicklung der Fadenanker begann eine neue Ära, wie aus Tabelle 13 ersichtlich wurden nach 1998 nur noch zwei Studien mit einer Nahttechnik (76, 13) veröffentlicht wobei die beschriebenen Operationen vor 1996 durchgeführten wurden, alle anderen Autoren benutzten Anker oder resorbierbare Staple.

Autor	Op- Verfahren	n	Nachunter- suchungs- Zeitraum	Reluxations- rate in %
Johnson 1989 (93)	Metal-Stapler	195	30 Monate	21
Caspari 1989 (20)	Naht	80	36 Monate	6,3
Habermeyer 1991 (54)	Naht	44	16 Monate	12
Resch 1991 (132)	Naht	48	23 Monate	10
Resch 1992 (133)	Resorb. Stapler	18	11 Monate	5,5
Benedetto 1992 (7)	Naht	27	mind. 2 Jahre	7
Jäger et al. 1992(84)	Naht	22	17 Monate	0
Landsiedel 1992(108)	Naht	65	35 Monate	13
Grana et al 1992(50)	Naht	27	36 Monate	44
Warner et al 1992 (111)	Resorb. Stapler	32	20 Monate	9
Arciero et al 1994 (3)	Naht	21	32 Monate	14
Savoie et al 1996 (152)	Naht	161	36-72 Monate	9
Steinbeck et al 1997 (162)	Naht	30	36 Monate	17
Golser et al 1998 (48)	Extraart. Verf. Resorb. Stapler	177	18-72 Monate	9,7
Imhoff et al 1998 (77)	Resorb. Stapler,Anker	42	mindestens 1 Jahr	6,25
Speck et al 1999 (61)	Anker	30	24 Monate	13
Boszotta H et al 1999 (13)	Naht	67	66 Monaten	6,9
Burkhart et al 2000 (15)	Anker	194	27 Monate	10,8
Gartsman et al 2000 (40)	Anker	53	Mindestens 2 Jahre	7,5
Mishra et al 2001.(115)	Anker + Kapselshrinkig	42	2 Jahre	7
DeBerardino et al 2001 (30)	Resorb. Stapler	48	5 Jahre	12
Karlsson J,et al 2001 (98)	Resorb. Stapler	66	28 Monate	15
Sperber A et al 2001(163)	Resorb. Stapler	34	14 Monate	23
Kim SH et al 2002 (99)	Anker	34	24-49 Monate	9
Kim SH et al 2002 (100)	Anker + Kapselraffung	59	39 Monate	3,4
Jager A et al 2003 (82)	Naht (118)+Anker (69)	187	18 Monate	26,7
Valis P et al 2003 (172)	Anker + Kapselraffung	53	18 Monate	4,5
Chroustovsky J et al 2003 (24)	Anker	23	18-36 Monate	8,7
Karlsson J et al 2004 (98)	Res. StaplerKapselraffung	66	36 Monate	15
Hubell et al 2004 (76)	Naht+ arth. Kapselraffung	30	5 Jahre	17

Tab. 13 Ergebnisse arthroskopischer Verfahren publiziert von 1989 bis 2004

Es stellt sich die Frage warum man von den reinen Nahttechniken abgekommen ist. Kandziora et al. (95) von der Orthopädischen Universitätsklinik Frankfurt am Main haben 108 Patienten mit transglenoidaler Nahttechnik mit 55 Patienten mit Fadenankertechnik verglichen, es zeigte sich bei den Fadenanker mit einer Rezidivrate von 16,4 % ein deutlich besseres Ergebnis gegenüber der transglenoidalen Nahttechnik mit einer Rezidivrate von 32,4 %. Ein Grund für die schlechteren Ergebnisse besteht sicherlich in der relativ aufwendigen und anspruchsvollen Knoten Technik, außerdem beinhalten die transglenoidalen Naht-Techniken die Gefahr der Nervenverletzung des N. suprascapularis (20) und es kann aufgrund der dorsal auftretenden Weichteilschwellung zu einer Insuffizienz der verwendeten monofilen Fäden zur Lockerung der Fäden kommen (164,60). Hinzu kommt das eine Raffung der Kapsel wenn überhaupt nur in geringen Umfang möglich ist.

Die Nahtanker minimieren die Operationsrisiken erheblich, bergen jedoch folgende Komplikationsmöglichkeiten: Chondralschäden des Glenoid bei zu tangentialer Insertion, Chondralschäden des Humerus bei zu oberflächlicher Insertion und Rezidivinstabilität bei zu medialem Einbringen am Skapulalahals (24,164). Des weiteren kann es zu aseptischen Lockerungen bzw. Ausbruch des Implantates und Osteolysen im Bereich des Scapulalahals kommen (164). Bei einem Rezidiv kann ein erneute Refixation des Labrums durch den einliegenden Anker deutlich erschwert sein. Rhee et al. (137) beschreiben 5 Fälle nach arthroskopischer Labrumrefixation mittels Metallanker bei denen aufgrund persistierender Schmerzen, Krepitationen und Bewegungseinschränkungen, viermal eine Revisionsarthroskopie und in einem Fall eine offene Revisionsoperation durchgeführt werden musste. Es zeigte sich intraoperativ bei allen Schultern humerale Knorpelschäden und eine Begleitsynovitis aufgrund falsch positionierter bzw. überstehender Anker. Aufgrund dieser Gefahren erfordert die Positionierung des Ankers höchste Gründlichkeit eines erfahrenen Operateurs und es sollte bei Auftreten einer Arthropathie nach arthroskopischer Labrumrefixation mittels Metallanker immer auch an die Möglichkeit der Fehlpositionierung bzw. der Lockerung des Metallankers gedacht werden, um möglichst früh zur Vermeidung von Knorpelschäden eine Revisionsoperation durchzuführen.

Die durchschnittliche Relaxationsrate bei den in Tab 13. angegeben Nahttechniken (20, 54, 132, 7, 84, 108, 50, 3, 152, 162, 13, 76) liegt bei 12,0 %, das äußerst schlechte Ergebnis von Grana et al (50) von 44 % mit einberechnet. Ohne dieses Ergebnis liegt die Relaxationsrate bei 9,4 %. Vergleicht man hierzu die Anker bzw. Stapler-Techniken (93,133, 111, 48, 30, 98 163, 77, 61, 15, 40, 115, 99, 100, 172, 24, 98), so kommt man auf eine durchschnittliche Relaxationsrate von 9,8 %. Die Ankerverfahren zeigen mit 7,8 % das beste Ergebnis. Resorbierbare Stapler hingegen zeigen mit 12,9 % ein schlechteres Ergebnis als Naht und Anker-Verfahren.

Burkart und Imhof (16) sehen den Hauptgrund für schlechte Ergebnisse der resorbierbaren Stapler in der geringeren Belastbarkeit infolgeder es zum Bruch und somit zu einer Instabilität kommen kann. Aufgrund der Abriebpartikel der „Suretac“-Anker kann es zu einer Synovialitis und somit zu Schmerzen und Bewegungseinschränkung in der Schulter kommen. Von anderen Autoren (34,164) wurden auch Osteolysen im Glenoid mit nachfolgenden Lockerungen der Stapler beschrieben. Sperner et al. (164) analysierten retrospektiv 170 Patienten hinsichtlich intra- und postoperativer Komplikationen, die aufgrund einer traumatischen vorderen Schulterinstabilität oder SLAP-Läsion arthroskopisch mit resorbierbaren Implantaten (Suretac) operiert wurden. Hierbei kam es intraoperativ 17 mal (10 %) und postoperativ bei 8 Patienten (4,7 %) zu Komplikationen. An intraoperativen Komplikationen kam es zum Bruch (1) und Verbiegen (3) des Führungsstifts, zum Bruch (2) und Verlust (2) des Implantats, zum Durchschneiden des Suretackopfs (2) durch das Labrum-Kapsel-Gewebe und in 7 Fällen zu Vorwölbungen des Pfannenknorpels bei der Implantation. Postoperativ kam es bei 8 Patienten zu einer reaktiven Synovitis mit nachfolgender ausgeprägter Schultersteife, die in 7 Fällen mit einer arthroskopischen Arthrolyse und in 1 Fall mit einer offenen Revision behandelt werden musste.

Laut der Autoren ist die Entwicklung einer reaktiven Synovitis mit nachfolgender Frozen shoulder wahrscheinlich durch das Implantat bedingt. Auch Povacz et al. (125) beschrieben in ihrer Nachuntersuchung (1993-1995) von 218 extraartikuläre arthroskopische Bankart-Operationen mit bioresorbierbaren Implantaten (Suretac) bei 5 Patienten (2,3 %) das Auftreten einer abnormen Resorptionsreaktion mit klinischen Zeichen eines Spätinfekts. Die Patienten klagten über Schmerzen und zeigten erhöhte Temperaturen und Entzündungsparameter (CRP, BSG). Bei drei Patienten klang die Entzündung nach konservativem Vorgehen ab. Bei 2 Patienten war die arthroskopische Gelenkspülung erforderlich. Es wurde kein Keimnachweis erbracht, die histologische Untersuchung ergab jedoch eine chronisch unspezifische Entzündung mit Makrophagen.

Die vorliegende Studie soll zeigen, zu welchen Ergebnissen die operative Versorgung der posttraumatischen vorderen Schulterluxation bei 18 Patienten durch die transglenoidale Nahttechnik nach Morgan führte. Insbesondere wurde untersucht welche Ursachen den schlechten Resultaten zugrunde liegt.

In der staatlich orthopädischen Klinik München Harlaching wurden im Zeitraum vom Februar 1993 bis März 1995 42 Patienten mit der Diagnose einer posttraumatischen Schulterluxation operiert. Bei 20 Patienten wurde eine arthroskopische Labrumrefixation durchgeführt. Die übrigen Patienten wurden nach diagnostischer Arthroskopie mit herkömmlichen offenen Verfahren operiert, wobei meist eine Kapsel-Labrum- Refixation nach Bankart mit Kapsel-Shift nach Neer zur Anwendung kam.

Von den operierten Patienten konnten 18 Patienten nachuntersucht werden. Vergleicht man die Anzahl des Patientenkollektives mit den Angaben in der Literatur, so zeigt sich das Resch (133) die gleiche Anzahl an Patienten vorstellte. Jäger et al (84) mit $n = 22$ und Arciro et al. (3) mit $n = 21$ stellten ebenfalls Studien mit geringen Fallzahlen vor. Die Studien von Johnson et al. (93) mit $n=195$, Savoie et al. (152) mit $n=165$ heben sich mit ihrer Patientenanzahl deutlich hervor. Die Gründe für den relativ geringen Umfang an Patienten sind, erstens das nach der Nachuntersuchung der ersten 10 Patienten, aufgrund der schlechten Ergebnisse die Indikation zur Operation strenger gestellt wurde, und zweitens musste die Studie aufgrund des strukturellem Wandels der Klinik vorzeitig beendet werden. Wegen der geringen Fallzahlen sind die Ergebnisse nur als Tendenzen zu werten. Es wurde aber großen Wert auf die individuelle Betrachtung der Einzelfälle gelegt, die bei Studien mit großen Patientenkollektiv schwer möglich ist, um so möglichst viele Faktoren für Erfolg bzw. Misserfolg dieses Operationsverfahrens aufzudecken und diese im Vergleich mit der aktuellen Literatur zu bewerten.

Mit einem durchschnittlichen Nachuntersuchungszeitraum von 14 Monaten bewegt sich die Studie im unteren Drittel des Nachuntersuchungszeitraumes vergleichbarer Arbeiten (siehe Tab 13.). Um das Ergebnis zu evaluieren wurde eine telefonische Befragung mit einem follow up von 3,4 Jahren durchgeführt. Dabei liegt der Nachuntersuchungszeitraum deutlich über dem anderer Autoren (siehe Tab 13.).

In der klinischen Nachuntersuchung zeigten sich nach dem Score nach Rowe und Zarins 9 Patienten (50 %) mit sehr gut, ein Patient (5,6 %) gut, 3 Patienten (16,7 %) mäßig und 5 Patienten (27,7 %) mit schlecht bewertet. Die meisten Autoren (20, 54, 7, 84, 108, 3, 152, 162, 13) die Studien über arthroskopische Verfahren zur Behandlung der Schulterinstabilität vorstellen benützen zur Bewertung ihrer Ergebnisse den Rowe-Score. Bei einer Studie von Jäger et al (84) nach transglenoidale Nahttechnik nach Morgan (116) ($n = 22$) hatten 21 Patienten ein „sehr gutes Ergebnis. Im Vergleich mit unseren Ergebnissen so sind diese deutlich besser. In diesem Patientenkollektiv hatte jedoch kein Patient mehr als 4 präoperative Luxationen.

J.Steinbeck (162) et al. hatten in ihrer Nachuntersuchung von 30 Patienten nach arthroskopischer Labrumrefixation nach Morgan, 57 % „sehr gute“, 23 % „gute“, 3 % „mäßige“ und 17 % „schlechte“ Ergebnisse. Auch Grana et al (50) bewerteten ihre Ergebnisse nach arthroskopisch durchgeführten „Bankartrepair nach Morgan“ mit dem Rowe-Score. Es zeigten sich im Vergleich zu unseren und zu den in der Literatur (siehe Tab 12.) angegebenen mit 44,4% ein deutlich schlechteres Ergebnis auf.

Analysiert man die Ergebnisse in der zeitlichen Abfolge so erkennt man einen Lernprozess. Unter den ersten 9 operierten Schultern befanden sich 4 von 5 schlechten Ergebnissen. Die ersten 9 Patienten erreichten einen durchschnittlichen Constant-Score von 69,4. Die zweite Hälfte der Patienten (n=9) hatten einen durchschnittlichen Constant-Score von 77,9 nur ein Patient hatte ein schlechtes Ergebnis. Es kommen hierzu folgende Gründe in Betracht, erstens wurde die Indikationsstellung nach den ersten Ergebnissen der Nachuntersuchung strenger gestellt und zweitens der normale Lernprozess, der jedem neu eingeführte operativen Verfahren innewohnt. Landsiedl et al. (108) sprechen ebenfalls von einer Lernkurve bei ihren Ergebnissen von 65 Patienten nach arthroskopischen Labrumrefixation, die bei diesem technisch sehr anspruchsvollen Verfahren besonders stark ausgeprägt ist.

Die Reluxationsrate bildet ein wichtiges Kriterium zur Bewertung der Behandlung der vorderen Schulterinstabilität. Es ergab sich in dem untersuchten Patientenkollektiv (n=18) eine Rezidivrate von 27,8 % (n=5). Es hatten 4 Patienten eine erneute Luxation mit nachfolgender Reposition und ein Patient hatte wiederholt Subluxationen. Die Reluxationen sind zwischen dem 4. und 17. Monat aufgetreten. Dies stimmt mit den Angaben von Rowe (141) und anderer Autoren (49, 108, 7, 152) überein, dass die Mehrzahl der Reluxationen innerhalb der ersten 2 Jahre auftritt. Vergleicht man dieses Ergebnis mit der Literatur (siehe Tab. 12) so beobachteten wir mehr Reluxationen als anderer Autoren (20, 54, 134, 84, 152). Höhere Luxationsraten werden nur von Grana et al (50) mit 44 % beschrieben. Betrachtet man die Patienten mit Rezidiv so hatten 3 der 5 Patienten ein adäquates Trauma. Ein Patient (Nr. 13) hat sich 4 Monate postoperativ bei einer „Prügelei“ die Schulter subluxiert. In diesem Falle ist es gerechtfertigt die Ursache der Subluxation der mangelnden Compliance des Patienten zuzuschreiben. Die beiden anderen Patienten hatten beide ein starkes direktes Trauma (Sturz beim Snowboarden, Skifahren) auf die operierte Schulter, die zum Rezidiv führte. Auch in diesen Fällen ist es fraglich, ob die Ursache für das Rezidiv in der Behandlung liegt. Wenn man diese 3 Patienten nicht, aus den soeben genannten Gründen zu den Rezidiven hinzuzählt, haben wir eine Rezidivrate von 11,1 % das mit der mehreren Autoren (54, 132, 108, 107, 161) und der durchschnittliche Reluxationsrate bei den in Tab 13. angegeben Nahttechniken (20, 54, 132, 7, 84, 108, 50, 3, 152, 162, 13, 76) von 12,0 % etwa übereinstimmt.

Vergleicht man die Reluxationsrate von 11,1 % (ohne Patienten mit adäquatem Trauma) mit dem natürlichen Verlauf bzw. der rein konservativen Therapie bei der Reluxationsraten zwischen 22 % und 90 % in der Literatur angegeben werden (68, 158, 185, 146), erscheint dies durchaus tolerabel. Jedoch ist im Vergleich mit Rezidivraten von 3,5 % bei der offenen Bankart Operationen (145) unsere Rezidivrate jedoch deutlich höher, was unweigerlich die Frage nach der korrekten Indikationsstellung für das arthroskopische Verfahren aufwirft.

Von vielen Autoren (52, 65, 162, 84) wird die Häufigkeit der präoperativen Luxationen als einer der wichtigsten Faktoren für die Indikation zur arthroskopischen Stabilisierung gesehen. Habermayer et al (52) fordern weniger als 5 Luxationen und Jäger et al (84) weniger als 4 Luxationen vor einer arthroskopischen Labrumrefixation, um möglichst optimale Ergebnisse zu erreichen.

In dem untersuchten Patientenkollektiv wurden Patienten mit sehr unterschiedlicher Anzahl an präoperativen Luxationen operiert (1 –100 Luxationen). Die besten Ergebnisse erzielten die „Erstluxierten“ (n=4), drei erreichten ein „sehr gutes“ Ergebnis (Rowe Score).

Klepschis und Reschauer (103) operierten in ihrer Studie Patienten aus Risikogruppen (junge, sportlich aktive Patienten) gleich nach der ersten Reposition und hatte bei den arthroskopisch refixierten Schultern keine Reluxation zu verzeichnen, was im Einklang mit den guten Ergebnis der Erstluxierten steht. In der Gruppe mit mehr als 15 Luxationen hatten 40 % ein Rezidiv und somit das schlechteste Ergebnis. Aus dem Rahmen fiel ein Patient (Nr. 12) mit um die 100 Luxationen über einen Zeitraum von 12 Jahren und ein weiterer mit um die 60 Luxationen über 24 Jahre (Nr. 7), beide erreichten ein „sehr gutes“ Ergebnis. Diese Einzelfälle stehen im Widerspruch zu der Meinung von J. Steinbeck et al. (162), das die arthroskopische transglenoidale Refixation des Labrums nur bei den Patienten indiziert ist bei denen es sich um eine vordere und indirektionale, posttraumatische Schulterluxation ohne gehäufte präoperative Reluxationen handelt.

Vergleicht man arthroskopische Befunde von Erstluxation mit denen wiederholter Luxationen, so zeigten sich signifikante pathomorphologische Unterschiede in Abhängigkeit von der Luxationshäufigkeit. Je mehr Rezidive, desto häufiger Abrisse des IGHL (inferiores glenohumerales Ligament) vom Pfannenrand und desto größer der intraligamentäre Gewebeschaden des IGHL. Der wesentliche Unterschied zeigt sich in der Schädigung des IGHL. Kommt es bei der Erstluxation nur zur isolierten Labrum-ablösung mit noch intaktem Verbund zwischen Periost und IGHL, so reißen diese Verbindungen mit den nächsten Instabilitäts-episoden. Bei weiterer Luxation erfolgt die irreversible Substanz-schädigung des IGHL bis hin zum Abriss und somit Ausbildung einer Kapsel bzw. Luxationstasche (52).

Diese Tendenz lässt sich auch bei den arthroskopischen Befunden nachweisen. Die Gruppe der Patienten mit Bankart-Läsion Grad II (n=10) hatte im Durchschnitt nur 3,2 präoperative Luxationen wobei 30 % eine Luxationstasche aufwiesen, hingegen Patienten mit Bankartläsion Grad III (n = 8) im Durchschnitt 14,95 präoperative Luxationen und 50 % eine Luxationstasche aufwiesen. Insgesamt hatte die Gruppen mit Bankart-Läsion Grad II ein besseres Ergebnis als die Gruppe der Patienten mit Bankart- Läsion Grad III. Dies deckt sich auch mit den Ergebnissen der Nachuntersuchung von Hayashida et al (65) bei 82 Patienten nach transglenoidaler Nahttechnik (Rezidivrate = 18 %), bei der insbesondere Patienten mit großen Bankart Defekt (vier transglenoidale Nähte) ein signifikant schlechteres Ergebnis aufwiesen.

Im Einklang hierzu steht auch die Aussage von Suder u. Jacobsen (166), dass der komplette Abriss des inferioren glenohumeralen Ligaments (IGHL) vom Glenoid der entscheidende Risikofaktor für eine Reluxation darstellt. Es zeigte sich bei 38,9 % des Patientenkollektives eine vordere Kapseltasche, hingegen fanden Hintermann und Gächter (38) in einer arthroskopischen Untersuchung von 212 Patienten mit Schulterinstabilität bei 79 % eine ventrale Kapselinsuffizienz mit Ausbildung einer ventralen Kapseltasche. Bei Jerosch (86) hängt die Indikationstellung für ein arthroskopisches Operationsverfahren oder eines offenen Verfahren mit Kapselshift ebenfalls hauptsächlich von dem Zustand des abgelösten Labrums und dem Vorhandensein einer anteriorinferioren Kapseltasche ab.

Bei der von Jerosch im Jahre 1996 durchgeführten Umfrage wurde die Mehrzahl der Befragten bei einer elongierten Kapsel keine arthroskopische Stabilisation durchführen. Auch Grana et al (50) und Landsiedel (108) sehen die Hauptursache des Versagens arthroskopischer Verfahren in der arthroskopischen Beurteilung der Kapsellaxität und des Ausmaßes der Verletzung der glenohumeralen Bänder. Johnson konnte bei 121 Patienten bei nahezu jedem eine Begleitleäsion der glenohumeralen Bänder dokumentieren. Nach seiner Meinung lag nur bei 31 % die Möglichkeit für eine arthroskopische Refixation vor.

Mologne et al. (117) operierte 20 Patienten mit einem offenem Bankart-Verfahren, die sich zuvor erfolglos einem arthroskopischen Verfahren zur Behebung einer chronischen Instabilität unterzogen haben. Die intraoperativen Befunde zeigten, dass 75 % eine vordere Kapselinsuffizienz aufwiesen. Sie sehen ebenfalls in der vorbestehenden Kapsellaxität einen wichtigen Faktor für die große Rezidivrate der arthroskopischen Verfahren bei chronischer anteriorer Instabilität. Kessler et al. (101) hingegen fanden bei der Rearthroskopie von 46 Patienten mit postoperativer

Rezidivinstabilität nach arthroskopischer Stabilisierung nur bei 40 % der Patienten ein ungenügend gerafften Kapsel-Band-Komplex. Bei 46 % der arthroskopierten Schultern sahen die Autoren ein persistierendes offenes Foramen Weitbrecht als Ursache der erneuten Luxation.

Auch Reichwein et al. (129) sehen in der humeralen Ablösung der glenohumeralen Bänder (HAGL-Läsion = humeral avulsion of glenohumeral ligaments), neben den knöchernen Bankartläsionen eine Kontraindikation für eine arthroskopisches Vorgehen. Arthroskopisch kann nach dem derzeitigen Stand keine zuverlässige Refixation erfolgen. Die Darstellung der Insertionszone und v. a. die Fixation sind unter arthroskopischer Sicht nicht kontrolliert durchzuführen. Auch bei Kombination eines humeralen Insertionsdefekts mit einer kapsulären Laxizität oder Labrumläsionen empfiehlt sich in der Regel ein offenes Vorgehen.

In dem untersuchten Patientenkollektiv wurden bei 83,8 % (n = 15) der arthroskopisch untersuchten Schultern eine Hill-Sachs-Delle diagnostiziert, diese Zahlen liegen im Bereich der Angaben anderer Autoren (21, 129, 103, 104, 105, 106). Innerhalb der Gruppe der Patienten mit Hill-Sachs-Delle (n = 15) konnte man die Tendenz erkennen je kleiner der Defekt desto besser das Ergebnis. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit den Untersuchungen von Rowe (144) als auch mit den Ergebnissen von Hovelius (75), welche beide bei Patienten mit einer sehr ausgeprägten Hill-Sachs- Delle ein höheres Rezidivrisiko fanden. Saha (151) und Weber (184) sahen in einer sehr ausgeprägten Hill-Sachs-Delle einer der wichtigsten Faktoren für ein Rezidiv, dass sie entsprechende operative Verfahren (Drehosteotomie des Humerus) beschrieben um den luxationsfördernden Effekt der Hill-Sachs-Delle zu mindern. Zur Häufigkeit der unterschiedlichen Schweregrade der Hill-Sachs-Delle gibt es keine einheitlichen Angaben in der Literatur (108, 39, 128, 131,129), insbesondere da sich nur wenige Autoren mit einer Graduierung der Hill-Sachs Delle beschäftigen, scheint über eine einheitlich praktikable Definition noch Uneinigkeit zu herrschen.

Drei unserer Patienten (17 %) wiesen keine Hill-Sachs-Delle auf. Diese Gruppe zeigte jedoch das schlechteste Ergebnis (Constant-Score = 66,7). Dies lässt sich mit der Aussage von Habermeyer (54) erklären, dass das Fehlen eines Hill-Sachs-Defekts nach Schulterluxation ein wichtiges Zeichen für eine begleitende Kapselhyperlaxität oder Vorliegen einer habituellen Luxation darstellt. Im Einklang hierzu stehen die Ergebnisse von Landsiedel (108) der bei seiner Nachuntersuchung nach arthroskopischer Labrumrefixation bei Patienten mit keiner oder nur gering ausgeprägten Hill-Sachs-Delle ein schlechteres Ergebnis fand als Patienten mit Hill-Sachs-Delle. Auch er sieht dies als Zeichen für eine abnormale Kapsellaxizität.

Es wurden Patienten im Alter von 16- 58 Jahren. (MW= 32,2 Jahre) nachuntersucht. Vergleicht man das Durchschnittsalter mit anderen Autoren (20, 132, 7, 84, 108, 50, 3, 152, 162, 13) so sind die Patienten durchschnittlich älter. In der statistischen Auswertung erreichten die jungen Patienten (16-29 Jahre) ein signifikant schlechteres Ergebnis als die älteren Patienten (31-58 Jahre). Dies steht im Gegensatz zu Klepisch und Reschauer (103), die eine Altersbegrenzung für eine arthroskopischen Labrumrefixation von 40 Jahren fordern. Die ermittelten Ergebnisse entsprechen denen der Nachuntersuchung von Jager et al. (82) bei 187 Patienten nach arthroskopischer Labrumrefixation mittels Ankertechnik. Es zeigte sich hierbei eine Abhängigkeit der Redislokationsrate vom Alter des Patienten, dem Aktivitätsniveau und der Ausprägung der Labrumläsion. Die höhere Reluxationsrate bei den jüngeren Patienten könnte durchaus mit der geringeren Compliance im Hinblick auf Ruhigstellung und Sportkarenz zusammenhängen. Auch Grana et al (50) sehen in der fehlenden Einsicht in die Behandlungsnotwendigkeit und des Unterlassens von protektiven Maßnahmen ein erhöhtes Rezidivrisiko bei der arthroskopischen Therapie junger Patienten. Dies deckt sich auch mit den Angaben von Savoie et al (152), die bei ihrer prospektiven Studie von 161 Patienten nach einer arthroskopischen Labrumrefixation (Caspari) ein signifikant besser Ergebnis bei den älteren Patienten (> 22 Jahre) zeigte. Als Ursache für ihr Ergebnis sehen auch sie die geringere Compliance der jüngeren Patienten.

In der Nachuntersuchung wurden die Patienten nach dem „Heimtraining“, d.h. selbständig durchgeführte krankengymnastische Übungen, gefragt, um so ein indirektes Maß für die Compliance zu bestimmen. Es zeigte sich hierbei in der Gruppe der Patienten mit Heimtraining (n = 10) ein signifikant besseres Ergebnis als in der Gruppe ohne Heimtraining. In diesem Zusammenhang muss aber berücksichtigt werden, dass ein Patient mit Schmerzen und einem schlechten Operationsergebnis weniger Bereitschaft aufbringt, die operierte Schulter zu beüben, als ein Patient mit wenigen oder gar keinen Beschwerden.

Die vorliegenden Ergebnisse hinsichtlich des durchgeführten Heimtrainings unterstützen die These, dass ein Anteil an dem Erfolg der Operation in der Compliance des Patienten liegt. Eine wichtige Aufgabe des Operateurs bzw. behandelnden Arzt besteht darin, den Patienten so aufzuklären und zu sensibilisieren, dass er sich dieser Mitverantwortung bewusst ist. Außerdem gilt es den Patienten neben den bestehenden Indikationen in Hinblick auf diese Betrachtungsweise auszuwählen.

Betrachtet man das Ergebnis unter Berücksichtigung der Sportlichkeit, so hatten die Patienten die keinen Sport trieben ein besseres Ergebnis als die übrigen Patienten. Beide Patienten waren in der Gruppe der älteren Personen (38-58 Jahre). Wenn man diesen Patienten eine erhöhte „Compliance“ zubilligt, gepaart mit dem geringeren Risiko einer erneuten Luxation durch ein wiederholtes Trauma beim Sport, so erscheint das „sehr gute“ Ergebnis durchaus plausibel.

Stellt man die Leistungssportler (n = 6), den Breitensportler (n = 10) gegenüber, haben die Leistungssportler mit 5 „sehr guten“ Patienten und einem „schlechten Ergebnis“ (Rezidiv nach adäquaten Trauma Pat. Nr. 8) ein besseres Ergebnis als die Breitensportler. Patient Nr. 8 der ein Rezidiv nach einem Snowboardsturz erlitt war der einzige in unserem Kollektiv der Wettkämpfe absolvierte.

Grana und Mitarbeiter (50) empfehlen beim Wettkampfsportler keine arthroskopische Verfahren anzuwenden, da eine etwaige zweite Operation mit ihrer Nachbehandlung einer erheblichen Sportkarenz für den aktiven Athleten bedeutet. Arciero et al (3) hingegen bieten dem jungen Athleten auch nach erstmaliger Schulterluxation die arthroskopische Labrumrefixation als Option zur konservativen oder offenen Operation an. Dies deckt sich mit den Angaben von Larrain et al. (110), welche die Ergebnisse von 46 Kontaktsportler (Rugbyspieler) nach initialer Schulterluxation unter konservativ Behandlung (18 Patienten) und arthroskopischer Stabilisierung (28 Patienten) verglichen haben. Es zeigte sich für die konservative Behandlung eine Rezidivrate von 94,5 % für die arthroskopisch behandelten Patienten nur 4 %. Hingegen sieht Steinbeck et al (162) die Indikation zur arthroskopischen Labrumnaht beim aktiven jungen Leistungssportler sehr kritisch, da in ihrem Patientenkollektiv (n = 30) nur 4 von 8 Leistungssportlern postoperativ ihr Leistungsniveau halten konnten. Im Gegensatz dazu beschreibt Imhoff (77) die arthroskopische Stabilisierung als ein Verfahren mit einem postoperativ guten funktionellen Ergebnis, das dem Patienten eine rasche Wiederaufnahme sportlicher Aktivitäten ermöglicht. In einer prospektiven Studie (follow up = 18 Monate) von 48 Patienten nach arthroskopischen Bankartrepair mit Suretac, Fastak -Ankern lag die Reluxationsrate bei 6,5 %. Bemerkenswert erscheint die kurze Ruhigstellung von 14 Tagen postoperativ mit einem Gilchrist-Verband, in Kombination mit einer frühfunktionellen Krankengymnastik. Unter dieser Nachbehandlung konnten alle Sportler ihre sportlichen Tätigkeiten nach durchschnittlich 13 Wochen wieder aufnehmen. Hingegen lag der uneingeschränkte Sportbeginn bei den untersuchten Patienten bei durchschnittlich 6,5 Monaten postoperativ. 87,5 % der Sportlern (n=16) konnten postoperativ Sport ausüben. Davon waren 56 % (n = 9) voll „sportfähig“, „sportfähig aber mit Einschränkungen“ 31 % (n = 6) und 2 Patienten (13 %) hatten seit der Operation keinen Sport mehr getrieben. Sieben Patienten (38,8 %) gaben eine Sportart meist aus Angst vor Reluxation auf. In Langzeitergebnissen von Benedetto (7) zeigten sich ähnliche Ergebnisse, 81,5 % konnten wieder einer sportlichen Betätigung nachgehen, wobei auch von Sportartwechsel aus Angst vor erneuter Luxation berichtet wurde.

Die arthroskopischen Verfahren messen sich in ihren Resultaten auch heute noch an den Ergebnissen der klassischen offenen Bankart-Operation. Diverse Autoren (10, 24, 83, 97, 98, 100, 162) stellten Studien vor, in denen „offene“ mit arthroskopischen Verfahren verglichen wurden. Zu Beginn der arthroskopischen Verfahren zeigten die offenen Verfahren deutlich bessere Ergebnisse. Bei neueren Veröffentlichungen jedoch, zeigen sich durchaus vergleichbare Ergebnisse (100, 15, 101, 7, 77 115, 53).

Die besseren Ergebnisse der letzten Jahre hängen mit mehreren Faktoren, wie der differenzierten Auswahl der Patienten, dem Einsatz neuer Techniken zum Kapselshift (100, 101, 36, 37, 172, 161, 28, 2, 48), der Lernkurve der einzelnen Operateure und dem besseren Verständnis der Pathomechanik zusammen. Einer der Hauptgründe der mit der offenen Technik vergleichbaren Ergebnisse muss in der Verbesserung der arthroskopischen Technik gesehen werden.

So zeigten Kim SH (100) et al. bei ihrer Nachuntersuchung von 59 Patienten nach arthroskopischer Bankartoperation und Kapselshift mittels Fadenanker, wobei in 96,6 % der Fälle jeweils 3 Fadenanker verwendet und immer ein proximaler Kapselshift oder eine Kapselplikatur durchgeführt wurde, nur eine Rezidivrate von nur 3,4 %. Valis et al. (172) weisen bei gleichen Verfahren eine Rezidivrate von 4,5 % auf. Hingegen lag die Relaxationsrate bei Speck et al. (161) von der Universität Bern bei einer ähnlichen Methode (n = 30) bei 13 %. Bei der von ihnen durchgeführten kapsulo-labralen Raffung wird die Luxationstasche soweit debridiert bis Fasern des M.subscapularis sichtbar werden. Nach dem üblichen Anfrischen des Glenoidrandes werden dann mit einer Hohlnadel Raffnähte durch das abgelöste Labrum und einer angemessenen Portion Kapsel gelegt und mittels Ankern am Glenoidrand refixiert. Es kommt dadurch zu einem Kapselshifting nach kranial mit Anspannung der kapsuloligamentären Strukturen (161). Dann et al. (28) stellen Kurzzeitergebnisse einer modifizierten arthroskopischen Kapsel-Labrum-Refixations-technik mit langzeitbiodegradierbaren Fadenankern vor, die durch spezielle Fadenrückholinstrumente und Anwendung eines extrakorporalen Gleitknotens eine Raffung des Kapsel-Labrumkomplexes bzw. durch Doppelung der Kapsel eine Formung eines Neolabrum ermöglicht. Bei 20 Patienten konnte keine Relaxation festgestellt werden. Die Ergebnisse sind jedoch bei einem Follow-up von einem Jahr noch mit Vorsicht zu bewerten. Anderl et al. (2) stellen ein transglenoidale Labrumrefixation mittels 2-Bohrkanaltechnik und Raffung des Kapsellabrum-komplexes vor. Es konnte hierdurch die Luxationsrate der herkömmlichen 1-Bohrkanaltechnik von 18 % (n = 22) auf 10 % (n = 20) gesenkt werden.

Eine weitere Methode der arthroskopischen Kapselraffung haben Golser et al. (48) bei 165 Patienten vorgestellt. Bei dieser Methode wird mit Hilfe von Suretac-Dübeln eine arthroskopische extraartikuläre Bankartoperation durchgeführt und neben der Refixation des abgelösten Labrums ein supramedialer Kapselshift durchgeführt. In ihrer Nachuntersuchung zeigte sich eine Relaxationsrate von 9,7 %. Golser stellt in diesem Zusammenhang zur Diskussion, ob ein wirklicher Kapselshift durch eine arthroskopische Operation überhaupt möglich sei, da nur der vordere Anteil der Kapsel gerafft wird. Ein echter Kapselshift sei arthroskopisch naturgemäß nicht möglich, da die Kapsel mit der Subscapularissehne verwachsen ist und ohne Ablösung dieser nicht ausreichend mobilisiert werden kann. Somit könne man laut Golser ein arthroskopische Verfahren nicht mit einem offenen Verfahren vergleichen.

Da die arthroskopischen Techniken der Kapselraffung mittels Raffnähten (100, 101, 36, 37, 172, 161, 28, 2) bzw. extrartikuläre Verfahren (48) technisch sehr anspruchsvoll sind, hat man nach anderen Möglichkeiten gesucht eine elongierte Kapsel zu raffern, eine neue Methode wird als „Kapsel Shrinking“ bezeichnet. Die Kapsel-Band-Strukturen bestehen überwiegend aus Kollagen Typ I, das eine Triple-Helix-Form besitzt. Die 3 Polypeptidketten sind über Wasserverbindungen untereinander vernetzt. Durch Hitzeapplikation werden die wärmlabilen Hydrogenverbindungen aufgebrochen und das Molekül vollzieht einen Strukturwandel im Sinne eines Schmelzvorgangs.

Die Denaturierung erfolgt bei 55 bis 60 °C, wobei die thermische Energie durch Laser bzw. elektrothermischen Instrumenten von intraartikulär zugeführt und hierdurch eine Verkürzung der glenohumeralen Bänder bzw. ein „Schrumpfen“ der überdehnten Kapsel erreicht wird (77).

Bei einer Untersuchung von 8 Leichenschultern nach elektrothermisches Kapselraffung konnte Selecky et al (156) als Ausdruck für die Verkürzung der Kapsel eine deutlichen Verminderung des Translationsverhaltens in anteriorer und posteriorer Richtung des Humeruskopfes gegenüber der Pfanne gezeigt werden.

Die bisher veröffentlichte Literatur (36, 62, 115, 62) zeigten gute kurzfristige Ergebnisse. In den Studien von Mishari und Fanton (115) in denen arthroskopischen Stabilisierung (n = 42) mit Fadenanker bzw. Resorbierbaren Suretac Anker und gleichzeitiger thermischer Kapselschrumpfung durchgeführt wurden zeigte sich eine Reluxationsrate von 7 %. Nach zwei Jahren konnten 90 % der Athleten ihr früheres Sportniveau erreichen. Ähnlich gute Ergebnisse konnten Reinold et al. (136) bei 130 in Überkopfsportarten aktiven Athleten nach arthroskopischer Schulterrekonstruktion und gleichzeitiger thermischer Kapselschrumpfung erreichen. Es zeigten sich 87% sehr guten Ergebnissen, sie sehen somit in der Methode eine gute Therapieoption für Sportlern mit Schulter-instabilitäten. Auch bei der Kapselschrumpfung mit dem YAG-Laser in der Kombination mit einer arthroskopischen Stabilisierung konnten Hardy (62) et al. bessere Resultate als ohne Kapselschrumpfung und eine geringere Reluxationsrate erzielen. Ähnliche Ergebnisse zeigten Bohnsack et al. in einer Nachuntersuchung von 22 Patienten die zusätzlich zu einer arthroskopischen Stabilisierung eine Lasershrinking der Kapsel erhielten (Caspari + LACS 5%) (10). Hingegen ergaben kurzfristige Studien nach arthroskopischer elektrothermischen Kapselraffung ohne Labrumrekonstruktion bei Sportler (Enad et al. (35), D'Alessandro et al. (26)) schlechte Ergebnisse. Die Autoren schlossen daraus, dass nur bei einer unidirektionalen Instabilität ohne Labrumdefekt eine alleinige elektrothermischen Kapselraffung sinnvoll ist.

Bei allen arthroskopischen und offenen Verfahren die eine Kapselraffung zum Ziel haben, sollte beachtet werden, wie Werner et al. (186) von Universität Zürich bei der kinematischen Untersuchung von Leichenschultern vor und nach anterioren Kapselshift zeigten, dass ein verändertes Translationsverhalten des Humeruskopfes gegenüber der Pfanne auftritt und das ein zu starkes Raffen der Kapsel zu vorzeitigen arthrotischen Veränderungen, anhaltenden Luxationsphänomen und einer Bewegungseinschränkung der Schulter führen kann, worüber der Patient in jedem Fall aufgeklärt werden sollte. Eine endgültige Bewertung der Shrinking-Verfahren zur Behandlung der Schulterinstabilität steht noch aus. Insbesondere müssen Langzeitergebnisse klären ob eine anhaltende Verkürzung der Kapsel erreicht werden kann.

Die Behandlung der posttraumatischen Schulterluxation wird weiterhin kontrovers diskutiert werden. Zum jetzigen Zeitpunkt trotz neuer prospektiver Untersuchungen über die Rezidivinzidenz und Morbidität der traumatischen vorderen Schultererstluxation (83,100, 15,172, 40) sind noch keine gesicherten Langzeitstudien erbracht, welche die generelle Notwendigkeit der Primärversorgung nachweisen. Andererseits wissen wir heute, dass mit jedem Luxationsrezidiv der Gelenkschaden zunimmt und eine irreversible Schädigung des zentralen Stabilisators IGHL eintritt (52). Wenn also die therapeutische Tendenz in Richtung abgestufter Frühversorgung geht, so steht das im Zusammenhang mit der Prävention des chronischen Gelenkschadens und mit Einsparungen bei den Behandlungskosten für die Versicherungsträger. Es ist jedoch davor zu warnen, dass durch allzu eilige und ungeprüfte Indikationsstellung Primärstabilisierungen überzogen durchgeführt und das Pendel vom Extrem der konservativen Behandlung der früheren Jahre in das andere Extrem ausschlägt.

7. Zusammenfassung

In der staatlich orthopädischen Klinik München Harlaching wurden im Zeitraum vom Februar 1993 bis März 1995 42 Patienten mit der Diagnose einer posttraumatischen Schulterluxation operiert. Bei 20 Patienten wurde eine arthroskopische transglenoidale Labrumrefixation nach Morgan durchgeführt. 18 Patienten wurden klinisch untersucht und zum subjektiven Ergebnis zweimal befragt. Der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum lag bei 14 Monaten (SD = 4,46), zusätzlich erfolgte eine zweite telefonische Befragung im Zeitraum September 1997 bis Dezember 1997. Das telefonische follow up betrug im Durchschnitt 3,4 Jahre (SD = 0,59).

Folgende Ergebnisse wurden ermittelt:

Nach dem Score nach Rowe und Zarins wurden 9 Patienten (50 %) mit sehr gut, ein Patient mit gut, 3 Patienten mit mäßig und 5 Patienten mit schlecht bewertet.

5 Patienten (28,5 %) erlitten ein Rezidiv, dabei handelte es sich um drei Reluxationen mit adäquatem Trauma und zwei atraumatischen Luxationen.

Vier Patienten wurden einer zweiten Operation unterzogen. Ein Patient mit starker Bewegungseinschränkung wurde 8 Monate postoperativ eine Kontrollarthroskopie durchgeführt, bei der massive Verwachsungen festgestellt und gelöst wurden. Bei den übrigen drei Patienten, wurde eine offene Operation nach Bankart mit Kapselshift nach Neer durchgeführt, davon konnten zwei Patienten ihr Ergebnis deutlich verbessern. Ein Patient erlitt 1,5 Jahre nach der zweiten Operation ein erneutes Rezidiv.

14 der 16 sporttreibenden Patienten (87, 5 %) konnten nach dem sechsten postoperativen Monat Sport ausüben, davon waren 9 Patienten wieder im vollen Umfang sportlich tätig und 5 Patienten konnten mit Einschränkungen Sport treiben. Überkopfsportarten konnten sechs Patienten wieder im vollen Umfang betreiben. „Sehr gute“ Ergebnisse zeigten sich auch bei drei Patienten die Extremsportarten nachgehen.

Zwei Patienten mussten aufgrund von Schmerzen und Bewegungseinschränkung ihre sportliche Betätigung einstellen und haben ihren handwerklichen Beruf aufgegeben.

Patienten mit Erstluxation (n = 4) hatten allesamt ein „sehr gutes“ Ergebnis. Patienten mit mehr als drei Luxationen hatten einen schlechteren Outcome als „Erstluxierte“. Zwei Patienten hatten trotz über 60 präoperativen Luxationen über mehreren Jahren „sehr gute“ Ergebnisse.

Die jungen Patienten (16-29 Jahre) wiesen ein signifikant (Wilcoxon-Test $p = 0,028$) schlechteres Ergebnis auf, als ältere Patienten (31-58 Jahre).

Patienten, die selbständig und regelmäßig „Heimtraining“ durchführten hatten ein signifikant besseres Ergebnis (Wilcoxon-Test $p = 0,012$) als Patienten ohne selbständige Übungen.

Patienten mit kleiner Hill-Sachs-Delle, Bankart-Läsion mit Typ I und Typ II nach Rowe ohne Kapseltasche wiesen bessere Ergebnisse als andere auf.

Im Einklang mit mehreren Autoren (129,58, 89, 108, 175, 84) sehen wir die Indikationen zur arthroskopischen Stabilisierung bei:

- traumatischer Erstluxation bei Patienten mit hohem sportlichem Anspruch wobei die sportliche Belastung keine extremen Überkopfbelastungen oder körperlichen Belastungen (z. B. Kontaktsport) erfordern sollte.
- chronisch posttraumatischer Instabilität mit Bankart-Läsion, Hill-Sachs-Läsion, ohne Hyperlaxität, abgelösten IGHL, humorale Ablösung der Kapsel (HAGL-Läsion) oder ausgeprägter Kapseltasche.

Eine strenge Altersbeschränkung und eine Beschränkung hinsichtlich der präoperativen Luxationen von weniger als fünf wie von anderen Autoren (103, 51, 98, 108)gefordert halten wir für nicht notwendig, es sollte jedoch zur Bewertung des Zustand der Kapsel- Bandsituation und des Labrums bei jedem Patienten, bei dem eine operative Stabilisierung indiziert ist eine diagnostische Arthroskopie vorgenommen werden um dann je nach arthroskopischen Befund und Anamnese des Patienten entweder ein arthroskopisches Verfahren oder eine offenen Bankart Operation sowie den konventionellen Kapsel-Shift zu wählen. Patienten mit mehr als 5 Rezidiven und dem Wunsch nach einem arthroskopischen Verfahren sollten hinsichtlich der erhöhten Rezidivrate und der Möglichkeit einer zweiten Operation aufgeklärt werden. Wichtig ist, dass bei allen in Frage kommenden Patienten eine entsprechend hohe Motivation und Compliance vorliegt.

8. Literaturverzeichnis

- 1) Andrews J.R., Carsen W.G., McLeod W.D. (1983) An analysis of the long head of the biceps tendon in relation to anterior glenoid labrum tears. AM. Orthop. Soc. Sports Med. Annual meeting.
- 2) Anderl W., Kriegleder, Knahr K.; 4- bis 6- Jahres- Ergebnisse der arthroskopischen transglenoidalen Nahttechnik bei der chronischen anteroinferioren Schulterinstabilität. Arthroskopie (1999) 12:183-188 Springer Verlag 1999
- 3) Arciero RA, Wheeler JH, Ryan JB, Mcßride JT (1994) Arthroscopic Bankart repair versus nonoperative treatment for acute, initial anterior shoulder dislocations. Am J Sports Med 22: 589—594
- 4) Aronen JG, Regan K (1984) Decreasing the incidence of Recurrence of first time anterior shoulder dislocation with rehabilitation. Am J Sports Med 12:283-291
- 5) Bankart A.S.B.: The pathology and treatment of recurrent dislocation of the shoulder joint. Bone and Joint Surg. 1938; 26:23-8
- 6) Baker C., Uribe J., Whitman C.: Arthroscopic evaluation of acute initial anterior shoulder dislocation.- Am sports Med (1990) 25-28
- 7) Benedetto K., Glötzer W.: Langzeitergebnisse der arthroskopischen Bankart Naht. In Arthroskopie und Chirurgie der Schulter/hrsg. Von M. Bernard und P. Hertel. Stuttgart: Enke, 1992, 20-25/ Fortschritte in der Arthroskopie.
- 8) Berbig R., Weishaupt D., Prim J., Shahin O., Primary anterior shoulder dislocation and rotator cuff tears, Journal of Shoulder and Elbow Surgery 8.220-225 (1999)
- 9) Beck E.: Bildgebende Verfahren an der Schulter-In: Arthroskopie der Schulter/ hrsg. Gächter, A.; Stuttgart: Enke, 1989, 14-17/ Fortschritte in der Arthroskopie; 3
- 10) Bohnsack M, Ruhmann O, Borner C, Schmolke S, Wirth CJ. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 2003 Feb;89(1):19-26.
- 11) Bohnsack M., Brinkmann T., Rühmann O., Schmolke S., Ackermann B., Wirth C. J. Offene vs. arthroskopische anteriore Schulterstabilisierung. Eine Kostenvergleichsanalyse Der Orthopäde Band 32, Nummer 7 Seiten: 654 - 658 July 2003 Springer-Verlag Heidelberg
- 12) Boszotta H.; Helperstorfer W.: Die gehaltene Aufnahme zur Beurteilung der vorderen Schulterinstabilität. Arthroskopie (1992) 5:252-256
- 13) Boszotta H., Helperstorfer W., Arthroskopische, transglenoidale Versorgung der traumatischen Erstluxation der Schulter, Arthroskopie (1999) 12:177-182, Springer –Verlag 1999
- 14) Burghead WZ, Rockwood CA (1992) Treatment of instability of the shoulder with an exercise program. J Bone Joint Surg 74-A: 890-896

- 15) Burkhart SS, De Beer JF. Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion. *Arthroscopy*. 2000 Oct;16(7):677-94.
- 16) Burkart A.(M.D.), Imhoff A.B. (M.D., Prof.) Adverse Reaction to the Bioabsorbable Suretac Device Department of Orthopaedic Sports Medicine Technical University of Munich, Germany (Director: Univ.-Prof. Dr. A.B. Imhoff) Connollystr. 32 80809 München
- 17) Broca A.; Hartmann A.; Contribution a l'étude des luxations de l'épaule .*Bull Soc anatomic Paris* 5 me Serie 4 (1890) 312
- 18) Brunner H.U., Klinische Untersuchung der Schulter In : Habermayer P., Schweiberer L.: *Schulterchirurgie*. Urban und Schwarzenberg München- Wien- Baltimore, 131-149,(1996)
- 19) Calandra J., Baker C., Uribe J.: The Incidence of Hill-Sachs-Läsion in Initial Anterior Shoulder Dislocations.- *Arthroscopy* 5 (1989) 254-257
- 20) Caspari,D.,: *Operativ arthroscopy*. Raven Press, New York (1990)
- 21) Cofield R.H., Irving J.F.: Evaluation and classification of shoulder instability. *Clinical Orthop. Rel. Res* 234 (1987) 32-43
- 22) Constant CR., Murley A.H.G.(1987) A clinical method of funktionel assesment of the shoulder. *Clin Orthop* 214:160-164
- 23) Cole BJ, Romeo AA. Arthroscopic shoulder stabilization with suture anchors: technique, technology, and pitfalls.*Clin Orthop*. 2001 Sep;(390):17-30
- 24) Croustovsky J, Malusek P, Jircik M, Konecny R. [Treatment of anterior glenohumeral instability: personal experience with an arthroscopic stabilization technique, its indications and results *Chir Orthop Traumatol Cech*. 2003; 70 (3):164-9
- 25) Cyprien J.M.,Kritsikis P, Taillard W. :Die rezidivierende vordere Schulterluxation. *Orthopäde* 7. (1987) 136-144
- 26) D' Alessandro DF, Bradley JP, Fleischli JE, Connor, Prospective Evaluation of Thermal Capsulorrhaphy for Shoulder Instability: Indications and Results, Two- to Five-Year Follow-up.*Am J Sports Med*. 2004 Jan-Feb;32(1):21-33.
- 27) Davy AR, Drew SJ. Management of shoulder dislocation--Are we doing enough to reduce the risk of recurrence? *Injury*. 2002 Nov;33(9):775-9
- 28) Dann K., Wahler G., Huber M., Tschabitscher M. Arthroskopische Bankart-Operation mit biodegradierbaren Fadenankern und Retrogradertechnik *Arthroskopie: Band 15 Nummer Februar 2002 Seiten: 5 - 10 Springer-Verlag Heidelberg*
- 29) Debrunner,H.V.: *Orthopädisches Diagnostikum*. 4 Auflage Thieme Stuttgart (1982) S 134-136
- 30) DeBerardino TM, Arciero RA, Taylor DC, Uhorchak JM. Prospective evaluation of arthroscopic stabilization of acute, initial anterior shoulder dislocations in young athletes. Two- to five-year follow-up. *Am J Sports Med*. 2001 Sep-Oct; 29(5):586-92.

- 31) De Palma A., Callery G., Bennett G.: Variational anatomy and degenerative lesions of the shoulder joint. Instructional Course Lectures of the AAOS 6 (1949) 256-281
- 32) Ebert T. , Gramlich H., Habermeyer P., Arthroskopische Befunde bei der traumatischen vorderen Schulterluxation Arthroskopie (1999) 12:171-176 Springer- Verlag 1999
- 33) Eden- Hybinette R.: Technique of Palmer and Widen, in Crenshaw AH: Campells Operativ Orthopedics. CV Moby St Luis, Vol1 901-956.1971.
- 34) Edwards DJ., Hoy G, Saies AD, Hayes MG.: Adverse reactions to an absorbable Shoulder fixation device. J.Shoulder Elbow Surg. 3 , 230-233, 1994
- 35) Enad JG, ElAttrache NS, Tibone JE, Yocum Isolated electrothermal capsulorrhaphy in overhand athletes. Shoulder Elbow Surg. 2004 Mar-Apr;13(2):133-7.
- 36) Fanton GS, Wall MS., Markel MD (1998) Electrothermally-assisted capsule shift (ETACS) procedure for shoulder instability Oratec Company
- 37) Fleega BA. Arthroscopic reinforced capsular shift of anterior shoulder instability Arthroscopy. 2004,May;20(5):543-6..
- 38) Gächter ,A; :Schulterdiagnostik Springer Verlag (1996) Berlin, New York S 33-34
- 39) Gächter A.: Schulterinstabilitäten. Arthroskopische Diagnostik, Klassifikation und präoperative Planung-In: Arthroskopie der Schulter/ hrsg. Von M.Bernhard und P. Hertel.- Stuttgart: Enke,1992,6-11/ Fortschritte in der Arthroskopie;8
- 40) Gartsman GM, Roddey TS, Hammerman SM(2000) Arthroscopic treatment of anterior-inferior glenohumeral instability.Two-to-fiveyear follow-up. J Bone Joint Surg Am 82-A:991–1003
- 41) Gerber C.; Ganz R.(1984) :Clinical Assesment of Instability of the shoulder,J. Boene Joint surg. B, S551-556
- 42) Gerber C., Ganz R.; Diagnostik und kausale Theraphie der Schulterinstabilitäten. Unfallchirurg 1989 S.418-424
- 43) Gerber C, Complex and Revision Problems in Shoulder Sourgery. Lippincott- Raven, Philadelphia,(1996) pp9-19
- 44) Gerber C (1997) Observations of the classification of instability. In: Warner JP, Janotti JP,
- 45) Georgoulis A.; Bernard M., Lais E.: Chirurgische Anatomie der Schulter.- In:Arthroskopie und Chirurgie der Schulter/hrsg. von M.Bernard und P Hertel.- Stuttgart: Enke Verlag.1992,6-11/ Fortschritte in der Arthroskopie;8
- 46) Gill TJ, Zarins B Open repairs for the treatment of anterior shoulder instability. Am J Sports Med. 2003 Jan-Feb;31(1):142-53

- 47) Gohlke F., Janßen E., Leidel J., Heppelmann B., Eulert J., Histomorphologische Befunde zur Propriozeption am Schultergelenk In: Orthopäde 1998.27:510-517, Springer- Verlag 1998
- 48) Golser K. und Resch, Röntgenabklärung der Schulter einschließlich der Computertomographie. . In : Habermayer P., Schweiberer L.: Schulterchirurgie. Urban und Schwarzenberg München-Wien- Baltimore, 83- 111 ,(1996)
- 49) Golser K., Wambacher M., Hausberge K., Krallinger F., Wischatta R., Kinigadner M., Sperner G., Die arthroskopische extraartikuläre Bankartoperation In: Orthopäde 1998,27 : 532-541 Springer-Verlag
- 50) Grana W., Buckley P., Yates C.,K.: Arthroscopic Bankart suture repair. The American Journal of Sports medicine, 1992 Vol 21, no.3
- 51) Habereyer P., Brunner U., Wiedemann E.; :Kompressionssyndrome an der Schulter und deren Differentialdiagnose. Orthopäde 16 (1987)448-457
- 52) Habermeyer P, Gleyze P, Rickert M Chronological evolution of lesions of the labrumligament complex in posttraumatic anterior shoulder instability. A prospective study. J Shoulder Elbow Surg. 1999 Jan-Feb;8(1):66-74.
- 53) Habermeyer P., Wiedemann, E.; Rationelle Therapie der Schulterinstabilität der Schulter in Chirurg (1989) 60. 765-773
- 54) Habermeyer P., Wiedemann E.: Die arthroskopische Dreipunkt- Limbusnaht.-In: Arthroskopie der Schulter/hsg. von H. Resch und E. Beck.- Wien : Springer, 1991, 93-102
- 55) Habermeyer P., Schuller U., Die Bedeutung des Labrum glenoidale für die Stabilität des Glenohomergelenk. Eine experimentelle Studie. In: Unfallchirurg. 1990 Jan;93(1):19-26
- 56) Habermeyer P., Wiedemann E.; (1990) Pathologie und Pathomechanik In: Habermeyer, Krueger, Schweiberer: Schulterchirurgie U&S S. 19-31
- 57) Habermeyer P., Wiedemann, E.; (1990) Die klinische Untersuchung der Schulter .In: Habermeyer, Krueger, Schweiberer: Schulterchirurgie U&S S. 35-47
- 58) Habermeyer P., Jung D., Ebert T.. Behandlungsstrategie bei der traumatischen vorderen Erstluxation der Schulter. In: Unfallchirurg 1998.101:328-341, Springer- Verlag 1998
- 59) R Habermeyer • S. Lichtenberg ATOS-Klinik, Heidelberg Diagnostik und Therapie der vorderen und hinteren Schulterluxation Chirurg 2003 74:1178—1194 P. Magosch • P.
- 60) Habermeyer • S. Lichtenberg • ATOS-Klinik Heidelberg Konservative Therapie der Schulterinstabilität Arthroskopie 2004 • 17:146–154 Springer-Verlag 2004
- 61) Handoll H, Almayyah M, Rangan A. Surgical versus non-surgical treatment for acute anterior shoulder dislocation. Cochrane Database Syst Rev. 2004;1:CD004325.
- 62) Hardy P, Thabit G, Fanton GS, Blin JL, Lortat-Jacob A ,1996 Arthroscopic management of recurrent anterior shoulder dislocation by combining a labrum suture with a anterior holmium: Yag-laser shrinkage. Orthopäde 25 :91-93

- 63) Harryman D.;Sidles J.;Harris S.;Matsen F.:The role of the rotator interval capsula in passiv motion and stability of the shoulder.- J.BoneJoint surgery (AM) 74 (1992)53-66
- 64)Hawkins RJ. Silliman JF Classification and physical diagnosis of instability of the shoulder.Clin Orthop. 1993 Jun;(291):7-19.
- 65) Hayashida-K;Yoneda-M, Nakagawa-S; Okamura-K, Fukushima-S;:Arthroskopie Bankart suture repair for traumatic anterior shoulder instability: analyse of the causes of recurrence. In Arthroscopy.1998 Apr; 14 (3) : 295-301
- 66) Hedtmann A., Fett H.: Ultraschalluntersuchung der Schulter. In : Habermayer P., Schweiberer L.: Schulterchirurgie. Urban und Schwarzenberg München- Wien- Baltimore, 131-149,(1996)
- 67) Hehl G., Lang E., Hoellen I., Kiefer H., Becker U. Arthroskopische Kapsel-Labrum-Refixation bei der vorderen Schulterluxation Primär- oder Sekundärversorgung?Der Unfallchirurg Band 99, Nummer 11 November 1996 Seiten: 831 - 835
- 68) Henry JH, Genung JA (1982) Natural history of glenohumeral dislocation revisted. AM J Sports Med 10:135-137
- 69) Hertz H.;:Die Bedeutung des Limbus glenoidales für die Stabilität des Schultergelenks.- Wien Klein. Wochenschrift 96 (1984) Suppl 152,1-23
- 70) Hintermann B.; Gächter A.;: Arthroskopische Untersuchungsergebnisse nach Schulterluxation in:AM-J-Sports-Med.1995 Sep.-Okt.; 23(5): 545-51
- 71) Hill, H.A, Sachs, M,D (1940) The grooved defectof the humoral head. A frequently unrecognized complication of the dislocation of the shoulder. Radiologie 35:690;
- 72) Holsbeek M, Strouse PJ (1993) Sonographie of the shoulder evaluation of the subacromial-subdeltoid bursa. AJR 160 : 561-564
- 73) Hovelius [(1982) Incidence of shoulder dislocation in Sweden. Clin Orthop 166:127-131
- 74) Hovelius L., Erikson K.; Hagberg G.; Hussenius A.;: Reccurences after Initial Dislocation of the shoulder.- J. Bone Joint Surg (AM) 65(1983)343-349
- 75) Hovelius L, Augustini BG, Fredin H,(1996) Primary anterior dislocation of the shoulder in young patient. J.Bone Joint Surg (AM) 78: 1677-1684
- 76) Hubell JD, Ahmad S, Bezenoff LS, Fond J, Pettrone FA.Comparison of shoulder stabilization using arthroscopic transglenoid sutures versus open capsulolabral repairs: a 5-year minimum follow-up.Am J Sports Med. 2004 Apr-May;32(3):650-4.
- 77) Imhoff A.B., Roscher E., König U., Arthroskopische Schulterstabilisierung, Differenzierte Behandlungsstrategien mit Suretac, Fastak, Holmium: YAG-Laser und Elektrochirurgie. In:Orthopäde 1998 27: 518- 531 Springer Verlag 1998

- 78) Itoi E, Hatakeyama Y, Kido T, Minagawa H, Wakabayashi I, Kobayashi M (2003) A new method of immobilization after traumatic anterior dislocation of the shoulder: a preliminary study. J Shoulder Elbow Surg 12:413–415
- 79). Itoi E, Sashi R, Minagawa H, Shimizu T, Wakabayashi I, Sato K (2001) Position of immobilization after dislocation of the glenohumeral joint. J Bone Joint Surg 83-A (5):661–667
- 80) Jager A, Kandziora F, Bischof F, Herresthal J. Orthopädische Universitätsklinik, J.W. Goethe-Universität Frankfurt Sportverletz Sportschaden. 2003 Mar;17(1):26-31
- 81) Janda ,V; Muskelfunktionsdiagnostik.- Berlin: Volk und Gesundheit 1986
- 82) Jager A, Kandziora F, Bischof F, Herresthal J. : Arthroscopic labral reconstruction for anterior shoulder instability. Failure analysis in 187 patients Z Orthop Ihre Grenzgeb. 1999 Jan-Feb;137(1):17-24.
- 83) Jäger A ; Braune C ; v. Eisenhart-Rothe RMO ; Wiedemann E Arthroskopische vs. offene Stabilisierung der Schulter Vol. 17 (3), p: 171-178 2004 Springer-Verlag - Berlin/Heidelberg
- 84) Jäger M., Thoma W., Scale D., Kerschbauer F.; Arthroskopische Behandlung der rezedivierenden vorderen instabilen Schulter. In Arthroskopie und Chirurgie der Schulter/hrsg. Bernard M., Hertel P. Enke, 1992, 25-30 / Fortschritte in der Arthroskopie.
- 85) Jerosch J.: Bildgebende Verfahren in der Diagnostik des Schultergelenkes.-Münster : Biermann Verlag, 1991,31-146
- 86) Jerosch J.: Über die Funktion der passiven Stabilisatoren des Glenohumeralen Gelenk.-In: Die Schulter, Aktuell operative Therapie hrsg. Von D. Kohn und C. Wirth ; Stuttgart, New York, Thieme, 1992,2-15
- 87) Jerosch J. : Schulterdiagnostik. In : Jerosch J., Castro W.H.: Orthopädisch traumatologische Gelenkdiagnostik. Enke, Stuttgart, 1-88, 1995
- 88) Jerosch J., Schröder M., Spätergebnisse der mod. Eden- Hybinette- Operation ,Unfallchirurg (1995) 98:13-20
- 89) Jerosch J.: Artroskopische Therapie des instabilen Schultergelenkes- Akzeptanz und kritische Überlegung,Z. Orthop. 135 (1997), 79-83
- 90) Jerosch J, Assheuer J.: Kernspintomographie der Schulter In : Habermayer P., Schweiberer L.: Schulterchirurgie. Urban und Schwarzenberg München- Wien- Baltimore, 111-123,(1996)
- 91) Jobe F.W.; Jobe C.M.(1983) Painfull athletics injuries of the shoulder. ClinOrthop.137-117
- 92) Jobe F.W., Ling B. (1988)The shoulder in sport.In: The shoulder. Surgical and non surgical management. Hrsg.:M.Post; Lea & Fiebigel, Philadelphia, S. 61, 2. Auflage
- 93) Johnson L.L.: Techniques of anterior glenohumeral ligament repair. In Arthroscopic surgery St Luis: Mosby, 1986: 1405- 20

- 94) Jung D, Habermeyer P, Lehmann L, Arthrofibrose bei arthroskopischer Stabilisierung der primären Schulterluxation, Arthroskopie (2000) pp 237-240
- 95)Kandziora F, Jager A, Bischof F, Herresthal J, Starker M, Mittlmeier T. Arthroscopic labrum refixation for post-traumatic anterior shoulder instability: suture anchor versus transglenoid fixation technique.Arthroscopy 2000 May-Jun;16(4):359-66
- 96) Kapndji I.A., Funktionelle Anatomie der Gelenke. Band 1,Bücherei des Orthopäden herausgegeben von P. Otte und K.K. Schlegel, Enke Verlag Stuttgart(1984)S 12-13
- 97)Karlsson J, Magnusson L, Ejerhed L, Hultenheim I, Lundin O, Kartus J. Comparison of open and arthroscopic stabilization for recurrent shoulder dislocation in patients with a Bankart lesion. Am J Sports Med. 2001 Sep-Oct;29(5):538-42.
- 98) Karlsson J, Magnusson L, Ejerhed L, Hultenheim I, Lundin O, Kartus J, Comparison of Open and Arthroscopic Stabilization for Recurrent Shoulder Dislocation in Patients with a Bankart Lesion The American Journal of Sports Medicine 32:21-33 (2004)
- 99) Kim SH, Ha KI, Kim SH, Choi HJ. : Results of arthroscopic treatment of superior labral lesions.J Bone Joint Surg Am. 2002 Jun;84-A(6):981-5
- 100)Kim SH, Ha KI, Kim SH. Bankart repair in traumatic anterior shoulder instability: open versus arthroscopic technique.Arthroscopy. 2002 Sep;18(7):755-63.
- 101)Kessler MA, Lichtenberg S, Engel G, Habermeyer P. [Postoperatively recurring instability of the shoulder--a fault analysis in 46 cases]Z Orthop Ihre Grenzgeb. 2003 Nov-Dec;141(6):637-42.
- 102) Klein, A.H., J.C. France, T.A. Mutschler, F.H. Fu: Measurement of brachial plexus strain in arthroscopy of the shoulder. Arthroscopy 3,1(1987), 45-52
- 103) Klepisch W., Reschauer R.: Atroskopische Behandlung der akuten traumatischen Schulterluxation In: Arthroskopie der Schulter/ hrsg. Von M.Bernhard und P. Hertel.- Stuttgart: Enke,1992,32-34/ Fortschritte in der Arthroskopie; 8
- 104) Kohn D.;Wirth C.J.:: Läsionen des Labrum glenoidale,-Klinische Relevanz und arthroskopische Befunde -In: Arthroskopie der Schulter/ hrsg. Gächter,A.; Stuttgart: Enke,1989,57-60/ Fortschritte in der Arthroskopie;3
- 105) Kohn D;Wülker N.; Rose C.; Sander-B A.: Die vordere Schulterrekonstruktion nach Bankart und Rowe, In: Die Schulter Aktuelle operative Therapie /hrsg. Von D. Kohn und C. Wirth Stuttgart: Theme , 1992 ,170-173
- 106) Küffer G.V.(1988): Röntgenologische Abklärung von Schultergelenkstraumen. In: Verletzungen der Schulterregion Hrsg.: P. Habermeyer, P. Krüger, L. Schweiberer. (Hefte zur Unfallheilkunde. H.195) Springer Berlin , Heidelberg, New York
- 107)Lajta G., Aitzetmüller G.Indikation zur arthroskopischen Schulterstabilisierung Arthroskopie: Band 17, Nummer 3 August 2004 Seiten: 155 – 163 Verlag: Springer-Verlag Heidelberg

- 108) Landsiedel F.: Arthroscopic Therapy of Recurrent Anterior Luxation of the Shoulder by Capsular Repair, *Arthroscopy : The Journal of Arthroscopic and related surgery* (1992) ,8(3):296-304
- 109) Lange M. : Orthopädisch-chirurgische Operationslehre.248-256, JF Bergmann- Verlag, München 1951
- 110) Larrain MV, Botto GJ, Montenegro HJ, Mauas DM. Arthroscopic repair of acute traumatic anterior shoulder dislocation in young athletes. *Arthroscopy*. 2001 Apr;17(4):373-7.
- 111) Lee Krarup A., Court Payen M., Skjoldbye B.; Ultrasonic measurement of the anterior translation in the shoulder joint, *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, März / April 1999, S.137-141
- 112) Loew M., Thomsen M., Rickert M., Simank H.G. Verletzungsmuster bei der Schulterluxation des älteren Patienten *Der Unfallchirurg Stuttgart: Thieme*, 2 (2001) pp 115-118
- 113) Magnusson L, Kartus J, Ejerhed L, Hultenheim I, Sernert N, Karlsson J Revisiting the open Bankart experience: a four- to nine-year follow-up.*Am J Sports Med* 2003 Jul-Aug, 31 (4) :336
- 114) Matsen F, A,Lippitt J,A, Sidles, Harrymann D,T:Practical Evaluation and Management of the shoulder . Saunders ,Philadelphia- London, Toronto 1994
- 115) Mishra DK, Fanton GS. Two-year outcome of arthroscopic bankart repair and electrothermal-assisted capsulorrhaphy for recurrent traumatic anterior shoulder instability.*Arthroscopy*. 2001 Oct;17(8):844-9
- 116) Morgan C.D:, Bodenstab A.B.: Arthroscopic Bankartsuture repair : Technique and earley results. *Arthroscopy* 3 (1987) 111-122
- 117) Mologne TS., McBride MT., Lapoint JM.:: Assesment of failed arthroscopic anterior labral repairs. Finding at open surgery. In: *AM-J-Sports-Med*.1997 ;25 (6) : 813-7
- 118) Mc Glynn F.J., Caspari R.B.:: Arthroscopics findings in the subluxation shoulder. *Clin. Orthop*.183 (1984) 173-178
- 119) Neer C.,S.; Foster C.R.: Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectionale instability of the shoulder. A primilary report*J. Bone Jt. Surg*.62.A (1980) 897-908
- 120) Neumann K.; Muhr G.:: Möglichkeiten und Grenzen in der Arthroskopie des Schultergelenkes, *Orthopädische Praxis* 22 (1986) ,91
- 121) O'Brien SJ., M.C Neves S.P., Arnoczy S.R ,Rozbruck P., und Mitarbeiter: The Anatomy and histologie of the inf. glenohumeral lig. complex of the shoulder. *Amaer. J. W Sports med* 18 (1990) 449 –456
- 122) Ogilvie- Harris,D.J.; Wiley,A.M.: Arthroskopie surgery of the shoulder. *J. Bone Joint Surg (AM)*(.68-B 8 /1986) 201

- 123) Paar O., Bernett P.: Die traumatische Schulterluxation beim Sportler. Erfahrungen zur Diagnostik und Therapie (8-13), Praktische Sport- Traumatologie und Sportmedizin 2/86 W.Zuckeswerdt Verlag, München/ Bern / Wien 1986.
- 124) Peny.N., Welsh R.P.(1981) shoulder impingementsyndroms in athletics and their surgical management .(AM) J. Sports Med. 9-11
- 125) Povacz P., Schauer J., Ritter E., Resch H. Revision nach arthroskopischer Schulterstabilisierung mit bioresorbierbaren Implantaten. Arthroskopie Heft: Band 12, Nummer 4 August 1999 ,Seiten: 194 - 197 Springer-Verlag Heidelberg
- 126) Putz R. (1990) Topographie und funktionelle Anatomie des Schultergürtels und des Schultergelenks. . In : Habermayer P., Schweiberer L.: Schulterchirurgie. Urban und Schwarzenberg München- Wien- Baltimore, 1-21,(1996)
- 127) Putz R. Anatomisches Institut, Lehrstuhl 3 Universität Freiburg.: Anatomie und Biomechanik der Schulter/Theraphiewoche 35, 308-314 G. Braun. Verlag Zeitschriften. Karlsruhe
- 128) Raffi M ; Minkoff J., Bonamo H., Firozzina L., (1988) CT arthrographie of shoulder instabilities in athletes. AJ.Sports Med.16:352
- 129) Reichwein F., Nebelung W. Grenzen der arthroskopischen Schulterstabilisierung Arthroskopie Organ der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Arthroskopie Springer Verlag 2004 10.1007/s00142-004-0256-0
- 130) Resch H., Povacz P., Wambach M. Sperner G.; Golser K. :Arthroskopie Extra- articular Bankart Repair for the Treatment of Recurrent Anterior Shoulder Dislocation, IN : Arthroscopy :Vol 13 No (2) (1997) .. 188-200
- 131) Resch HP. Povacz P., Ritter R. .; Pathologie der unidirektionalen vorderen Schulterinstabilität, Arthroskopie (1999) 12:161-165 Springer- Verlag
- 132) Resch H., Beck A.: Arthroskopie der Schulter: Diagnostik und Therapie.- Wien, New York: Springer,1991,85-131
- 133) Resch H.; Helweg G.; Golser K.; Computertomographie der Schulter. IN : Die Schulter : Aktuelle operative Therapie/hrsg von Kohn und C. Wirth.-Stuttgart, New York: Thieme, 1992,41-47
- 134) Resch H., Golser K., Sperner G., Thöni H.: Die arthroskopische Labrumrefixation mit resorbierbaren Staples. Arthroskopie 5 (1992)89-95
- 135) Resch H., Golser K., Sperner G., Thöni H.: Die Indikation verschiedener arthroskopischer verfahren bei der Schulterinstabilität In: Arthroskopie und Chirurgie der Schulter/ hrsg. Von M. Bernard und P. Hertel.-Stuttgart : Enke,1992,12-18
- 136) Reinold MM, Wilk KE, Hooks TR, Dugas JR, Andrews JR. Thermal-assisted capsular shrinkage of the glenohumeral joint in overhead athletes: a 15- to 47-month follow-up. J Orthop Sports Phys Ther. 2003 Aug;33(8):455-67.

- 137) Rhee YG; Lee DH; Chun IH; Bae SC Glenohumeral arthropathy after arthroscopic anterior shoulder stabilization. 1: Arthroscopy. 2004 Apr;20(4):402-6.
- 138) Rieder T.: Die glenohumerale Instabilität- Definition und modelhafte Abbildung.-Orthop. Prax 27 (1991) 700-704
- 139) Rockwood C.A., Thomas S.A., Matsen F.A.: (1991) Subluxations and dislocation about the glenohumeral joint. In: Rockwood CA, Grenn DP, BuchholzRW, Fractures in adults, 3rd ed, vol 1. Lippincott, Philadelphia,pp 1021-1179
- 140) Rohen J.W.; Funktionelle Anatomie des Menschen. Schattauer Verlag Stuttgart-New York (1987),S. 107-122
- 141) Rowe C.R. , Patel D.; Southmayd W.; The Bankart procedure: a long term end result study .J Bone Joint Surg. (AM) 44 (1956) 957-977
- 142) Rowe C.: Prognosis in Dislocation of the Shoulder,J. Bone Joint Surg (AM) 38 (1956) 957-977
- 143) Rowe, C.R., Zarins B., Recurrent transient subluxation. J. Bone Joint Surgery J Bone Joint Surg Am. 1981 Jul;63(6):863-72
- 144) Rowe C.: Acute and recurrent dislocation of the shoulder,J. Bone Joint Surg (AM) 60 (1978) 1-16
- 145) Rowe C. R., :Acute and recurrent anterior dislocation of the shoulder.Orthop.. Clin.North. AM.11 (1980) 253-270
- 146) Rowe ,C.R., Zarins B; (1982) Chronic unreduced dislocation of the shoulder. J. Bone Jt Surg. 64-A: 494-505
- 147) Rowe C.R.: The shoulder. Churchill Livingston, NewYork –Edinburgh-London-Melburne 1988
- 148) Runkel M., Kreitner K.F., Wenda K., Rudig L., Degreif J. , Grege, P.; (1993) Kernspintomographie bei SchulterluxationUnfallchirurgie (1993) 96:124-128
- 149) RyfC, Matter P (1993) Erstmalige Traumatische Schulterluxation. Prospektive Studie. 7 Unfallchir Versicherungsmed [Suppl] 1:204—212
- 150) Sano H., Kato Y., Itoi E., Magnetic resonance arthrography in the assessment of anterior instability of the shoulder: Comparison with double-contrast computed tomography arthrography, Journal of Shoulder and Elbow Surgery, Juli / August Nr.4 ,1996,280-285
- 151) Saha A.K.: (1981) Recurren dislocation of the shoulder: physiopathologie and operativ conection,2nd ed,Thieme, Stuttgart pp8-16
- 152) Savoie F.H., Mille C.D., Field L.D.: Arthroscopic Reconstuction of Traumatic Anterior Instability of the shoulder : The Capari Technique .The Journal of Artroscopic and Related Surgery 1997 ,13(2):201-209

- 153) Schabus R. (1987) Funktionelle Anatomie des Schultergelenkes. Hefte zur Unfallheilkunde, Heft /86 Springer Verlag Berlin Heidelberg
- 154) Schreiber A., Rodriguez M., Lücke R.: Die habituelle Schulterluxation.-in: Verletzung und Erkrankung der Schulterregion. 11. Internat Symposium über Spezielle Fragen der Orthopädischen Chirurgie hrsg.von G.Chapl.- Stuttgart New York:Thieme Verlag,1984,153-159
- 155) Seebauer L., Keyl W. Die hintere Schultergelenksinstabilität; In: Orthopäde 1998,27:542 Springer Verlag 1998
- 156) Selecky MT, Tibone JE, Yang BY, McMahon PJ, Lee TQ. Glenohumeral joint translation after arthroscopic thermal capsuloplasty of the rotator interval. J Shoulder Elbow Surg. 2003 Mar-Apr;12(2):139-43.
- 157) Seykora P.; Resch H.; Sattuari L.; Berger M.;; Elektromyographisch- dynamische Untersuchung über die muskuläre Stabilisation am Schultergelenk.- Hefte zur Unfallheilkunde 206 (1989) 26-34
- 158) Simoneit W.T., Cofield R.H.(1984) :Prognosis in anterior shoulder dislocation. Am. Journal of sports med. 12-19
- 159) Small, N.C.: Complications in arthroscopy. The knee and other joints. Arthroscopy 2 (1986), 253-258
- 160) Snyder S.J., Karzel R.P., Del Pizz W., Ferkel R.D.,: SLAP-Läsion of the shoulder. Athroscopy 4 (1990) 274-279
- 161) Speck M., Hertel R., Arthroskopische kapsulo-labrale Raffung und Refixation mit Mitek-Anker bei vorderer Schulterinstabilität, Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete, Vol. 135 (4), p: 348-53 Erscheinungsjahr1997 Jul-Aug 1997 Fenke Verlag Stuttgart
- 162) Steinbeck J., Grenzheuser D.H., Jerosch J., Die arthroskopische transglenoidale Stabilisierung der postraumatischen Schulterluxation, In: Z. Orthop. 135 (1997) 228-232 ,(1997) F. Enke Verlag Stuttgart
- 163) Sperber A, Hamberg P, Karlsson J, Sward L, Wredmark T.Comparison posttraumatic of an arthroscopic and an open procedure for instability of the shoulder: a prospective, randomized multicenter study. J Shoulder Elbow Surg. 2001 Mar-Apr;10(2):105-8.
- 164) Sperner G., Wambacher M., Golser K., Kralinger F., Smekal V. Intra- und postoperative Komplikationen bei der arthroskopischen Labrum- und Kapselrefixation mit dem Suretaciimplantat Arthroscopie 2000/5 Seite 232-236
- 165) Stähelin AC, Weiler A, Rüfenacht HJ, Hoffmann R, Geissmann A, Feinstein R.: Clinical Degradation and Biocompatibility of Different Bioabsorbable Interference Screws: A Report of Six Cases. Arthroscopy 13, 238-244, 1997
- 166) Suder PA, Jacobsen BW (1997) Results of conservativetreatment of traumatic primary anteriorshoulder dislocation correlated to initialarthroscopic findings. J Shoulder Elbow Surg 6:213

- 167) te Slaa RL, Brand R, Marti RK, A prospektive arthroscopic Study of acute first-time anterior shoulder dislocation in the young: a five- year follow-up study.J Shoulder Elbow Surg.2003 Nov-Dec;12(6):529-34
- 168) Taylor DC, Arciero RA (1997) Pathologic changes associated with shoulder dislocations. Am J Sports Med 25:306–311
- 169) Tingart M, Bathis H, Bouillon B, Neugebauer E, Tiling T. Surgical therapy of traumatic shoulder dislocation. Are there evidence-based indications for arthroscopic Bankart operation? Unfallchirurg. 2001 Sep;104(9):894-901
- 170) Turkel S.: Stabilizing mechanism preventing anterior dislocation of the glenohumeral joint,J.Bone Joint Surg. AM 63 (1981)1208-1212
- 171) Uhthoff H., Piscopo M.: Anterior capsular redundancy of the shoulder : congenital or Traumatic? An embryoloical study.-J. Bone Joint surgery (AM) 63 (1981) 1208-1212
- 172) Valis P, Nydrle M. : Arthroscopic stabilization of the shoulder using anchors Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2003;70(4):233-6.
- 173) Warme W. J.,Arciero A., Savoie F. H.,Uhorchak J. M., Walton M., Nonabsorbable Versus Absorbable Suture Anchors for Open Bankart Repair The American Journal of Sports Medicine, Vol .27, no.6 (1999)
- 174)Walch G, Boileau P (1997) Rotator cuff tears associated with anterior instability. In: Warner JP, Iannotti JP, Gerber C (eds) Lippincott-Raven,Philadelphia, pp 65-70
- 175) Wiedemann E., Habermeyer P.; Brunner U.; Vergleich der arthroskopische Bankartrefixation und der offen Operation nach Bankart und Neer zur Versorgung der vorderen Schulterinstabilität; aus Arthroskopische versus offene Operationen hrsg.. von D. Kohn und Carl Joachim Wirth; Enke Verlag (1994) S. 30-35
- 176) Wiedemann E., Habermeyer P, Schulterluxation; In : Habermayer P., Schweiberer L.: Schulterchirurgie. Urban und Schwarzenberg München- Wien- Baltimore, 215-239,(1996)
- 177) Williams M M, Snyder S J, Buford D :The Buford-complex – the cord like middle glenohumeral ligament and absent anterosuperior labrumcomplex : a normal anatomic capsularlabral variant. Arthroscopy 10 (1994) 241- 247
- 178) Wintzell G, Haglund Y, Tiedemark J, Wredmark T, Eriksson E (1996) A prospective controlled randomized study of arthroscopic lavage in acute primary anterior dislocation of the shoulder: one year follow-up. Knee Surg, Sports Traumatol, Arthroscopy 4: 43±47
- 179) Wintzell G, Haglund Y, Novak J, Larsson S (1997) A randomized study of traumatic primary anterior shoulder dislocation, treated with acute arthroscopic lavage or non-operatively. Vortrag European Society for Shoulder Elbow Surgery, Salzburg, Sept. 1997
Der Unfallchirurg 5'98 341

- 180) Wintzell G, Hovelius L, Wikblad L, Saebo M, Larsson S. Arthroscopic lavage speeds reduction in effusion in the glenohumeral joint after primary anterior shoulder dislocation: a controlled randomized ultrasound study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2000;8(1):56-60.
- 181) Willemsen UF; Wiedemann E; Brunner U, Scheck R; : Prospektive Evaluation of MR Arthrography performed with high-volume intraarticular saline enhancement in patients with recurrent anterior dislocation of the shoulder in *AJR-AM-J- Röntgenol.* 1998 Jan; 170 (1): 79-84
- 182) Wiley AM Arthroscopy for shoulder instability and a technique for arthroscopic repair *Arthroscopy.* 1988;4(1):25-30..
- 183) Wirth C.; Jäger M.: *Praxis der Orthopädie* Stuttgart, New York: Thieme Verlag (1992), 765-778
- 184) Weber E.; Weber W. (1837): Über die Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge nebst der Beschreibung eines Versuches über das Herausfallen des Schenkelkopfes im luftverdünnten Raum. *Ann Phys Chem* 40.
- 185) Weber B.; Simpson L., Hardegger F. : Rotational Humeral Osteotomy for recurrent Anterior Dislocation of the shoulder Associated with a large Hill Sachs Lesion.- *J. Bone Joint surgery (AM)* 66 (1984) 1443-1449
- 186) Werner CM, Nyffeler RW, Jacob HA, Gerber C. The effect of capsular tightening on humeral head translations. *J Orthop Res.* 2004 Jan;22(1):194-201.
- 187) Wheeler JH, Ryan JB, Arciero RA, Molinari RN (1989) Arthroscopic versus non operative Treatment of acute shoulder dislocation of the young athletes *Arthroscopy* V; 213-217
- 188) Wülker N., Kohn D., Grimm C.: Bewertung der Schulterfunktion mit unterschiedlichen Scores *Orthop. Prax* 27 (1991) 750-754
- 189) Yamazaki S.; Fibrous structure of the joint capsule in the human shoulder.- *Okajimas-Folia-Anat._Jpn* (1990), 127-139
- 190) Zuckerman JD, Matsen FA 3rd. Complications about the glenohumeral joint related to the use of screws and staples. *J Bone Joint Surg Am.* 1984 Feb;66(2):175-80.

9. Anhang

Untersuchungsbogen

Städtische Orthopädische Klinik
der Ludwig Maximilians Universität München
Harlachingerstr.51
81547 München

Datum: _____

Untersuchungsschema für Nachuntersuchung eines Patienten mit Zustand nach
arthroskopischer Labrumrefixation

Name: _____
Geburtsdatum: _____
Anschrift: _____
Telefon: _____

Angaben zum Unfall und zur präoperativen Behandlung

Erstluxation: Datum: _____
Unfallhergang: _____

Reposition: _____

Relaxationen: Anzahl: _____
Mechanismus: _____

Ärztliche Behandlung: _____
vor Operation _____

Krankengymnastik vor OP Nein ☐ Ja ☐
Anzahl der Behandlungen _____

Grund für die OP war . Schmerzen ☐ Instabilität ☐
Bewegungseinschränkung ☐ Relaxationen ☐

Allgemeine Angaben zur Krankengeschichte

Körpergewicht: ____ kg Körpergröße: ____ m
Lux. Schulter: rechts ☐ links ☐ Händigkeit: rechts ☐ links ☐

Vorerkrankungen am betroffenen Schultergelenk Nein ☐ Ja ☐
Vorerkrankungen Gegenseite Nein ☐ Ja ☐

Zeitraum der Arbeitsunfähigkeit vor OP: _____ Wo

Frühere Ops: _____
Komplikationen _____

Sonstige
Erkrankungen: _____

Andere Luxationen: _____
Lux. in der Familie: _____

Medikamente: _____

Belastung des Schultergelenkes vor der Luxation

Ativitätsgrad Leistungssport O Freizeitsport O
Gesundheitssport O Keinen Sport O

Sportarten: _____

Trainingszeit/ Woche: _____

Beruf: _____

Belastung der Schulter : _____

Krankengymnastik nach Klinikaufenthalt

Krankengym. O Massage O Eis O Sonstiges: _____
Zeitraum: _____ Wo Intesität: _____ h/ Wo

Ab wann postop ? ohne Belastung mit Belastung

Außenrotation _____Wo _____Wo

Abduktion > 90° _____Wo _____Wo

Selbständige Übungen zu Hause: Nein O Ja O Intensität: _____ h/ Wo

Nach vorgeg. Plan: Nein O Ja O

Trainingszeit / Woche: _____

Krafttraining: Nein O Ja O
ab wann postop: _____ Intensität: _____ h/ Wo

Belastungen des Schultergelenkes nach der Operation

Treiben sie wieder Sport ? Nein O Ja O

Sportarten: _____

Sportartwechsel, bzw. Aufgabe durch die Verletzung Nein O Ja O

Warum? _____

Sportbeginn post OP (Wo): _____ mit Vollbelastung: _____

Intensität: _____ h/Wo

Arbeitsunfähigkeit nach OP (Wo): _____

Einschränkung durch die Verletzung bis zu heutigen Tag (Sport/Beruf/ Sonstigen):

sehr stark O stark O mäßig O gering O keine O

Postoperative Komplikationen bis zum heutigen Tag

Schmerzen ? Nein O Ja O
 Wann ? : Ruhe O Aktivität O Nachts O
 Lokalisation?: Tub maj O Delt. Ans O ventr. Delt. O dors. Delt. O
 Fossa. Supraspin . O Fossa. infrasp. O
 Schmerzaustrahlung: Nacken O Oberarm O ges. Arm O

Parästhesien ? Nein O Ja O
 Wann ? : _____ Wo ? : _____

Instabilitätsgefühl ? Nein O Ja O
 Wann ? : _____

Wundheilungsstörungen Nein O Ja O

Rezediv: Nein O Ja O
 Zeitraum postoperativ: _____
 Unfallmechanismus: _____

Erneute Behandlung: Nein O Ja O _____
 Erneute OP (Art) : Nein O Ja O _____

Beurteilung des Operationsergebnis: sehr zufrieden O zufrieden O
 unzufrieden O sehr unzufrieden O

Schultererhebungsbogen

Inspektion:

Schultertiefst.	re	O	li	O	Schwellung	re	O	li	O
Schulterhochst.	re	O	li	O	Claviculahochst.	re	O	li	O
Atrophie Delt.	re	O	li	O	Atrophie SSP	re	O	li	O

2. Schmerzhaft Druckpunkte

Tub. Maj	re	O	li	O	Proc. corac.	re	O	li	O
Tub min.	re	O	li	O	AC Gelenk	re	O	li	O
Sulc. Bicip.	re	O	li	O	Nackermusk.	re	O	li	O
Subacromial	re	O	li	O					

3. Schultercrepitation:		re	O	stark	O	leicht	O	keine	O
li	O	stark	O	leicht	O	keine	O		

4. Bewegungsausmaß

		aktiv	passiv	Schmerz ab
Abduktion	180°	_____	_____	_____
Adduktion	20°-40°	_____	_____	_____
Anteversion	150°-170°	_____	_____	_____
Retroversion	40°	_____	_____	_____
Aro. bei 0° Abd.	40°-60°	_____	_____	_____
Aro. bei 0° Abd.	90°	_____	_____	_____
Aro. bei 90° Abd.	70°	_____	_____	_____
Aro. bei 90° Abd.	70°	_____	_____	_____
	Normwerte	re li	re li	re li

5. Nackengriff möglich bis	Th 4	re	O	li	O
C7	re	O	li	O	
Zum Nacken	re	O	li	O	
Zum Ohr	re	O	li	O	
Nicht z. Kopf	re	O	li	O	

6. Schürengriff möglich bis	Th 7	re	O	li	O
	Th 12	re	O	li	O
L 5	re	O	li	O	
Zum Gesäß	re	O	li	O	
	nicht z. Gesäß	re	O	li	O

9. Impingementzeichen nach Neer: re O li O

10. Rotatorenmanschetten-Test

Jobetest				re	O	li	O
Îsometr.Test:	0° Abd			re	O	li	O
Aro., 0° Abd	re	O	li	O			
	Iro., 0° Abd			re	O	li	O
Lift Up –Test				re	O	li	O

11. Isometrische Muskelkraft im Vergleich zur Gegenseite bei 90° Abduktion

Gleich	O (25)	leicht red.	O (20)	deutlich red.	O (10)
Arm kann gegen Schwerkraft	-gehalten werden	O (5)	-nicht gehalten werden	O (0)	

13. AC- Gelenk:	Clav. Horiz. Stress	re	O	li	O
	AC-Crepitation	re	O	li	O

14. Bizepss.-Test	Yergason	re	O	li	O
Palm UP	re O li	O			

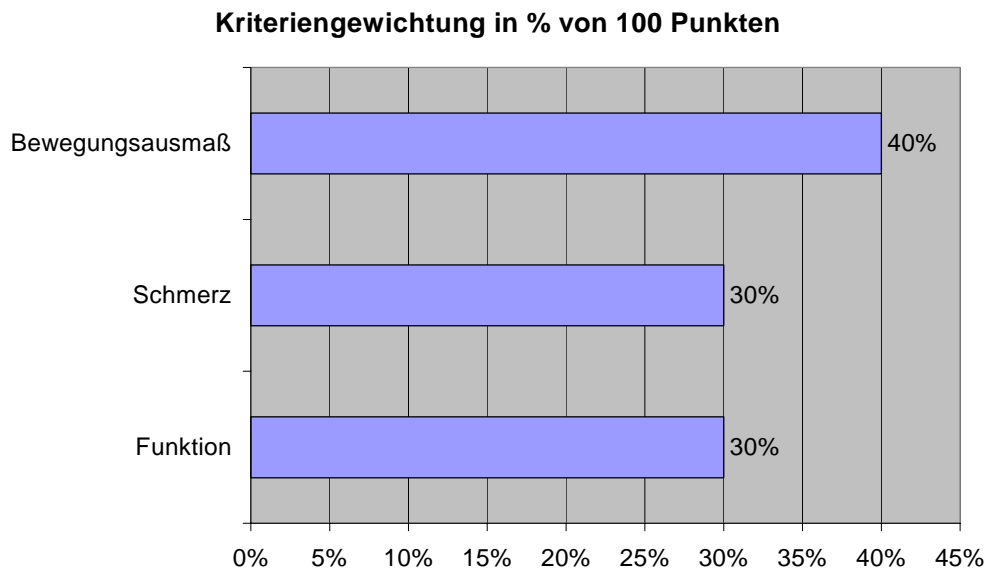
15.Instabilitäts-Test	Aprehension	60°	re	O	li	O
90°	re O	li O				
120°	re O	li O				
Sulcussign	re O	li O				
Schubblade vorne	re O	li O				
Schubblade hinten	re O	li O				
Relocationtest	re O	li O				

16. Bandlaxität	Daumen-Unterarmabst.	li ____ cm	re ____ cm
	Fingerretroversion	li ____ °	re ____ °
	Extension im Ellenbogen	li ____ °	re ____ °

17. Schulter- Armmaße

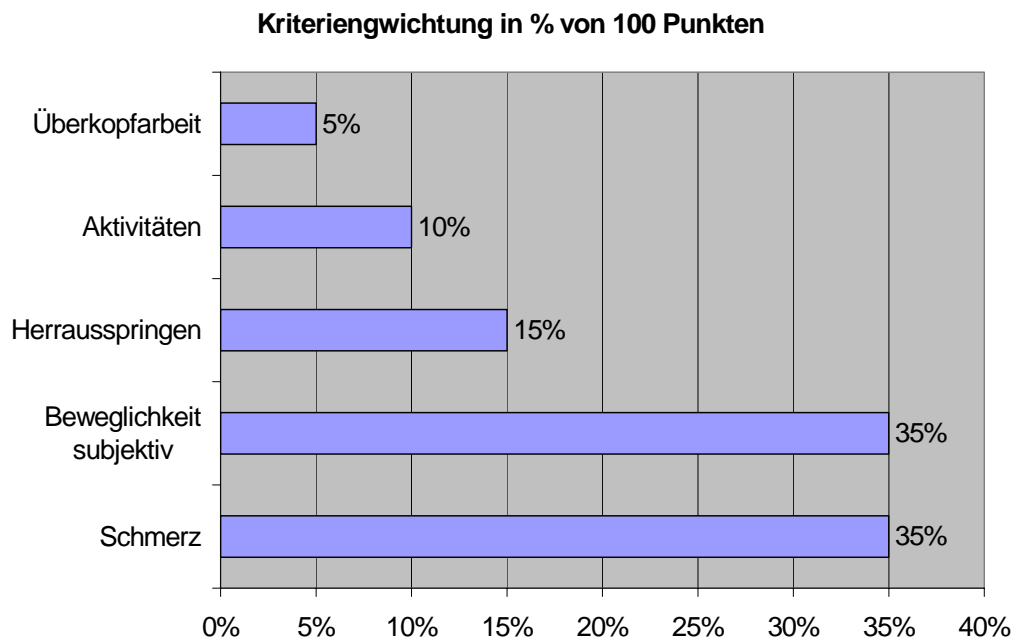
Abstand Angulus sup.-WS	li ____ cm	re ____ cm
Abstand Mitte Margo med.-WS	li ____ cm	re ____ cm
Abstand Angulus inf.-WS	li ____ cm	re ____ cm
Abstand Epicond. Rad.- Acr. Gegs.	li ____ cm	re ____ cm
Armumfang 15 cm oberhalb Epic. lat hum.	li ____ cm	re ____ cm
Armumfang 10 cm unternhalb Epic. lat hum.	li ____ cm	re ____ cm

Score nach Rowe und Zarins ;(60% subjektiv und 40 % objektiv)



		Punkte
Schmerz:	Kein	30
Leicht	25	
Mäßig	20	
Stark	0	
Beweglichkeit:	100% der normalen Elevation, Außen und Innenrotation	40
	75% der normalen Elevation, Außen und Innenrotation	30
	50% der normalen Elevation und keine Einschränkung der Außen und Innenrotation	20
	25% oder weniger der normalen Elevation und keine Einschränkung der Außen und Innenrotation	0
Funktion:	Normale Kraft, Aktivität und Stabilität	30
	Leichte Einschränkung in Aktivität und Kraft, keine Instabilität	25
	Starke Einschränkung in Kraft, Aktivität und Subluxationen oder Luxation	0
Ergebnis	90- 100 Punkte	sehr gut
	70- 89 Punkte	gut
	50-69 Punkte	befriedigend
	< 50 Punkte	schlecht

Score nach Kohns ; (100% subjektiv)



Haben Sie Schmerzen in der erkrankten Schulter? Punkte

Nein	35
Ja, aber nur bei bestimmten Bewegungen	30
Ja, bei bestimmten Bewegungen und nachts	20
Ja, auch tagsüber bereits in Ruhe sowie nachts	10
Ich habe dauernd stärkste Schulterschmerzen	0

Wie ist die Beweglichkeit ihrer Schulter?

Unbehindert	35
Etwas schlechter als auf der gesunden Seite	30
Ich kann den Hinterkopf oder den Rücken mit der Hand nicht erreichen	20
Ich kann die Stirn oder das Gesäß mit der Hand nicht erreichen	10
Meine Schulter ist fast steif	0

Befürchten Sie ein Herausspringen der Schulter bei bestimmten Bewegungen?

Nein	15
Bei bestimmten Bewegungen (z.B. Wurfbewegungen) droht die Schulter rauszuspringen	10
Die Schulter springt zwar raus, aber stets sofort wieder zurück	5
Die Schulter ist schon mehrfach rausgesprungen und musste wieder eingenenkt werden	0

Sind Ihre Aktivitäten wegen Schulterbeschwerden eingeschränkt?

Nein	10
Ja, ich kann meinen Sport nur noch mit Einschränkungen ausüben	7
Ja, ich mußte auf eine andere Sportart wechseln, die das Schultergelenk nicht beansprucht	3
Ja, ich bin aufgrund meiner Schultererkrankung sport- bzw. arbeitsunfähig	0

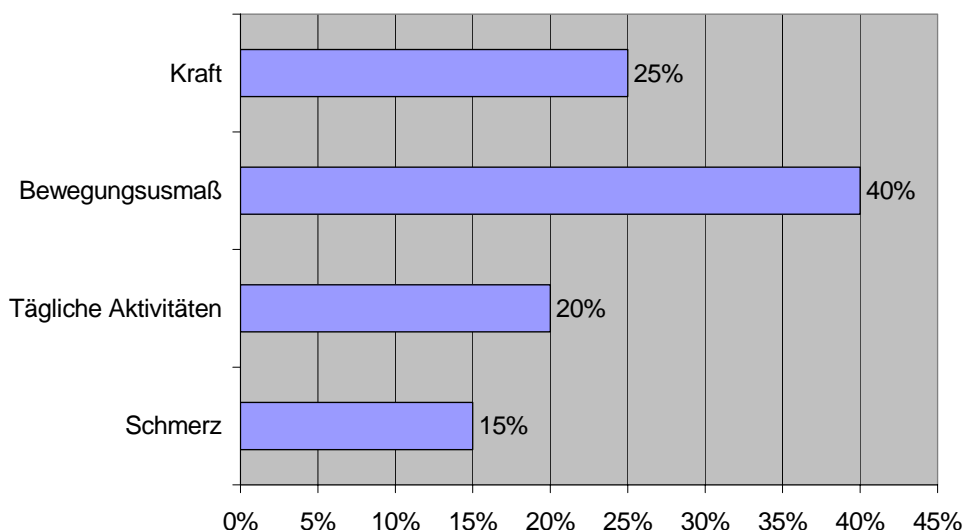
Können Sie Überkopfarbeiten ausführen

Problemlos	5
Ja aber nur unter Beschwerden	3
Unmöglich	0

Bewertung:	90-100 Punkte	sehr gut
	80- 89 Punkte	gut
	70- 79 Punkte	befriedigend
	< 70 Punkte	schlecht

modifizierter Score nach Constant und Murley ;(35 % subjektiv, 65 % objektiv)

Kriteriengewichtung in % von 100 Punkten



Schmerz:	Kein	15	Leicht	10
	Mäßig	5	Stark	0

Kraft:

Kraft am betroffenen Schultergelenk gleich zur Gegenseite	25 Punkte
Kraft am betroffenen Schultergelenk leicht reduziert zur Gegenseite	20 Punkte
Kraft am betroffenen Schultergelenk deutlich reduziert zur Gegenseite	10 Punkte
Keine Kraft, Arm kann aber gegen Schwerkraft gehalten werden	5 Punkte
Arm kann nicht gegen Schwerkraft gehalten werden	0 Punkte

Aktivitäten im täglichen Leben (max 20 Punkte):

Voll arbeitsfähig	4	Positining:	bis zur Hüfte	2
Voll sportfähig	4		bis zum Xiphoid	4
Ungestörter Schlaf	2		bis zum Nacken	6
			bis zum Hinterkopf	8
			über dem Kopf	10

Bewegungsausmaß (max 40 Punkte)

Flexion:	0- 30°	0	Abduktion:	0- 30°	0
	31-60°	2		31-60°	2
	61-90°	4		61-90°	4

91-120°	6	91-120°	6
121-150°	8	121-150°	8
151-180	10	151-180	10

Außenrotation: (max 10 Punkte)	Hand hinter dem Kopf mit dem Ellenbogen nach ventral	2
	Hand hinter dem Kopf mit dem Ellenbogen nach dorsal	2
	Hand auf dem Kopf mit dem Ellenbogen nach ventral	2
	Hand auf dem Kopf mit dem Ellenbogen nach dorsal	2
	Volle Elevation vom Kopf ausgehend	2
Innenrotation:	Handrücken bis zur lateralen Hüfte	2
	Handrücken bis zum Hintern	4
	Handrücken bis zum lumbosacralen Übergang	6
	Handrücken bis zum Th12	8
	Handrücken Zwischen den Schulterblättern	10

Bewertung: Maximal 100 Punkte

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei Prof. Dr. med. B. Rosemeyer für die Überlassung des Themas und für die Vorraussetzungen zur Durchführung der Studie an der Staatlichen Orthopädischen Klinik München Harlaching herzlich bedanken.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. med. A. Kugler für die gute Betreuung bei der Nachuntersuchung und das außerordentliche Engagement für das Zustandekommen dieser Arbeit.

Ganz besonders möchte ich, meiner Frau Muriel Rathje danken, für die geistige und seelische Unterstützung, die mir die notwendige Kraft, zur Beendigung dieser Arbeit gegeben hat.

Gewidmet ist diese Arbeit meinen lieben Kindern Leon und Valentin

Lebenslauf

geb. 14.08.67 in Leiden/Holland
Staatsangehörigkeit: Deutsch
Konfession: katholisch
Eltern: Dr. nat. Dipl. Phys. Oskar Ullmann und Wiltrud Ullmann
Verheiratet, zwei Kinder

1973-1978 Grundschule Höhenkirchen
1978-1981 Gymnasium Neuperlach Süd
1981-1984 Realschule Neubiberg (Abschluß Mittlere Reife)
1984-1987 techn. Fachoberschule München (Abschluß Fachabitur)

Okt.1987-Mai 1989 Zivildienst Kreiskrankenhaus München- Perlach
Pflegedienst auf einer allgemeinchirurgischen Abteilung

Okt. 1989-Juni 1990 Lehrgang zur Vorbereitung auf die externe Abiturprüfung am
Institut f. U. München (Abschluß der allgemeinen Hochschulreife)

Mai 1991 Beginn des Medizinstudiums an der LMU- München
März 1993 Ärztliche Vorprüfung
Aug. 1993 Famulatur Chirurgie KKH Perlach

März 1994 Erstes Staatsexamen

Okt. 1994 Famulatur Staatliche Orthop. Klinik München Harlaching
April 1995 Famulatur Innere Medizin Krankenhaus Dritter Orden
Sept. 1995 Famulatur Allgemeinarztpraxis G. Keller München

WS 1995/96 Co-Assistent in dem Kursus der makroskopischen Anatomie (LMU)

Sept.1996 Zweites Staatsexamen

Okt. 1996-Feb. 1997 PJ Chirurgie Krankenhaus Dritter Orden
Feb. 1997-Mai 1997 PJ Innere Medizin Kreiskrankenhaus Starnberg
Juni 1997-Sept.1997 PJ Orthopädie Kantonspital St. Gallen

Nov. 1997 Drittes Staatsexamen

01.03. 1998 - 12.04.1999 Arzt im Praktikum in der allgemeinchirurgischen Abteilung
des Krankenhaus Dritter Orden Chefarzt Dr. Pütterich

12.04.1999 – 15.01.2001 Arzt im Praktikum/Assistentarzt unfallchirurgischen Abteilung des
Krankenhaus Dritter Orden Chefarzt Dr. Garbe

seit 15.01.2001 Assistenzarzt in der Orthopädische Klinik der Hessingstiftung Augsburg
Chefarzt PD Dr. Naumann

seit 01.07.2004 Assistenzarzt in der orthopädischen Abteilung (CA Prof. Plötz)
Krankenhaus der Barmherzige Brüder München